علم در ایران ۸

کتاب

الایضاح عن اصول صناعة المساح

تألیف

ابومنصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمد بن عبدالله تمیمی

ترجمه

ابوالفتوح منتجب الدین اسعد بن محمود اصفهانی

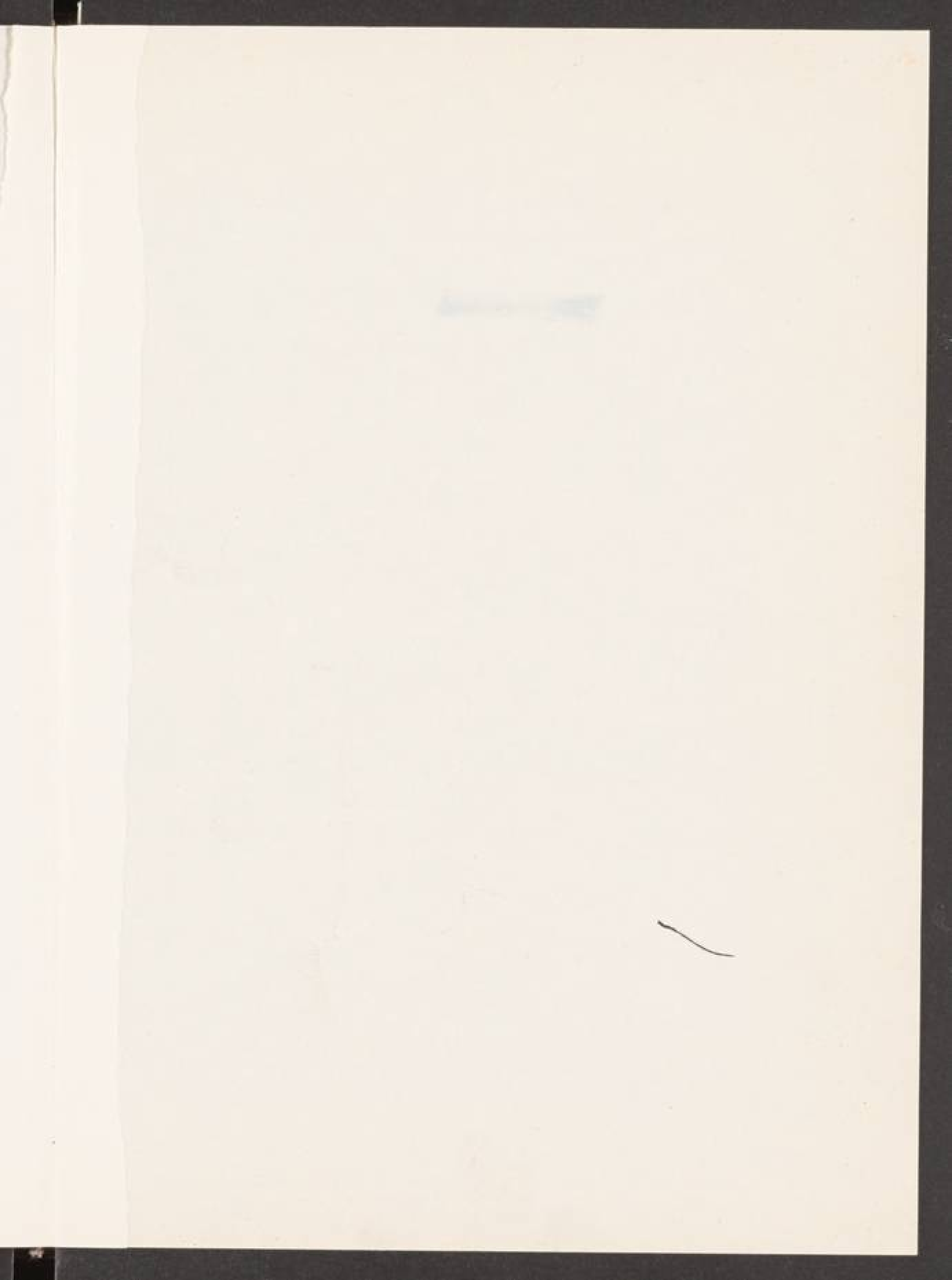


انتشارات بنیاد فرهنگ ایران

۵۱


BOBST LIBRARY
3 1142 03072044 8

20 –



بنیاد فرهنگ ایران که [redacted] برای خدمت به زبان فارسی و حفظ و صیانت میراث گرانبهای فرهنگ این سرزمین تأسیس یافته طبع و نشر کتابها و آثار علمی دانشمندان پیشین ایران را از جمله وظایف خود قرار داده است .

در تاریخ پرافتخار کشور کهنسال ما قسمتی که کمتر شناخته شده کوشش های علمی دانشمندان این سرزمین و خدماتی است که ایشان به پیشرفت و بسط دانش جهان کرده اند آنچه از آثار این بزرگان به زبان عربی نوشته شده است اکنون مورد استفادهٔ همه ایرانیان نیست و کتابهای فراوانی که به زبان فارسی تألیف یا ترجمه کرده اند نیز غالبا هنوز به چاپ نرسیده و نسخه های معدودی که از هر یک در کتابخانه های ایران یا کشورهای دیگر جهان مانده است از دسترس دانش پژوهان دور است .

به این سبب شاید در ذهن بعضی کسان این شبهه حاصل شده باشد که ایرانیان در زمانهای پیشین تنها به ادبیات و هنر و امور ذوقی می پرداخته و به دانش به معنی خاص توجه شایانی نداشته اند .

طبع و تصحیح و نشر کتابهای علمی قدیم هم برای روشن کردن تاریخ علم در ایران و جهان لازم و سودمند است و هم این کتب از نظر شیوهٔ بیان مطالب علمی و اصطلاحاتی که در آنها به کار رفته است مورد استفادهٔ دانشمندان فارسی زبان خواهد بود .

در این سلسله نشر کتابهایی که به زبان فارسی تألیف شده است مقدم داشته می شود اما بعضی از کتابهای که دانشمندان ایران به زبان عربی نوشته اند و مطالب آنها به فارسی در نیامده است نیز ترجمه و منتشر خواهد شد .

فهرستی از اصطلاحات علمی که در هر کتاب به کار رفته است تدوین و به آخر آن افزوده می شود و هر جا که اصطلاحی با آنچه در فارسی امروز متداول است متفاوت باشد اصطلاح جدید در مقابل آن ثبت خواهد شد .

امید است که این خدمت فرهنگی مورد استفاده دانش پژوهان واقع شود .

دبیرکل
پرویز ناتل خانلری

علم در ایران «۸»

کتاب

الایضاح عن اصول صناعة المساح

تألیف

ابو منصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمد بن عبدالله تمیمی

ترجمه

ابوالفتوح منتجب الدین اسعد بن محمود اصفهانی



انتشارات بنیاد فرهنگ ایران
«۵۱»

با مساعدت مالی سازمان برنامه
۱۰۰۰ نسخه در بهمن ماه ۱۳۴۷ در چاپخانهٔ خانه چاپ
چاپ شد

الایضاح و ترجمهٔ فارسی آن

سال گذشته در حین فهرست کردن کتب ریاضی آستان قدس به نسخهٔ نفیس ششصد و شصت ساله‌ای در علم مساحت برخوردم که ازجملهٔ کتب وقفی مرحوم میرزا رضا خان نایینی و موسوم بود به الایضاح عن اصول صناعة المسّاح و در اتیکت کتابخانهٔ مرحوم نایینی نوشته شده بود: ایضاح به عربی و ترجمهٔ فارسی، مصنف عبدالقادربن طاهر البغدادی (کذا) مترجم ابوالفتوح « و در ذیل اتیکت نایینی مالك قبلی به خط نستعلیق تحریری و طرز چلیپا نوشته بود: در علم مساحت به عربی هشتاد و پنج صفحه است و قسمت دیگر به فارسی هفتاد و هفت صفحه است، نصرالله کسری ».

ازین دو عبارت معلوم شد که نسخه ضمیمه‌یی داشته است که ترجمهٔ فارسی آن بوده و در کتابخانه مانند سایر مجموعه‌ها تجزیه شده است، لذا در صدد یافتن ترجمهٔ مزبور برآمده مجموع کتابهای ریاضی فهرست نشده را از نظر گذراندم تا بالآخره نسخه‌ای به همان قطع و با همان خط و کاغذ بدست آوردم که به نام « ترجمهٔ رساله در علم مساحت » ثبت شده و تعداد اوراق آن با یادداشت سابق الذکر برابر بود.

متن عربی نامی از مصنف نداشت، ولی در دیباچهٔ نسخهٔ فارسی از مترجم و مصنف به عبارت ذیل نام برده شده بود :

« اما بعد ایـن کتابیست در علم مساحت که امام الکبیر العالم حجة الاسلام ابوالفتوح اسعدبن ابی‌الفضایل بن‌خلف‌العجلی رحمة‌الله علیه نقل کرده است به فارسی از تصنیف الامام الکبیر ابی‌منصور عبدالقاهر بن طاهر البغدادی التمیمی رحمة‌الله علیه ».

در آغاز متن عربی پس از حمد باری و نعت نبی آمده است که « و بعد فهذا مختصر یشتمل علی مایحتاج الیه فی احکام الدین و اعمال الدواوین من علم المساحة و العمل بها یقرب من فهم من یرغب فی علمها و عملها دون الکشف عن علل اشکالها و براهینها و استعنت بالله جل ثناؤه فی تیسیر ما عزمت علیه من ذلك و سمیته الایضاح عن اصول صناعة المسّاح و ابتدأت بشرح الالفاظ و الالقاب المستعملة فیما بین اهل هذه الصناعة و ذکر الاذرع و الابواب و الحبال و غیرها ممالاغنی عنها من ذلك ».

ولی در ترجمهٔ فارسی این مقدمات که مشتمل است بـر شرح الفاظ و اصطلاحات ارباب فن و تعریف: نقطه، خط، زاویه، بسیط، مجسم و مانند اینها ، نیامده ، و پس از ذکر نام مصنف بلافاصله سخن از تعریف ذراع به میان آمده است ، همچنین در پاره‌ای از موارد دیده شد که مترجم به کاهش و افزایش متن پرداخته و به سلیقهٔ خود تصرفاتی در آن کرده است .

چیزی ازین پیش آمد نگذشته بود، که دوست دانشمندم آقـای دکتر علی فاضل سفری به مشهد آمده و از بنده سراغ متون کهن فارسی که در کتابخانهٔ آستان قدس موجودست گرفتند ، و نگارنده به اطلاع ایشان رسانید که نسخه‌ای از کتاب الایضاح با ترجمهٔ فارسی آن کـه نثر قـرن ششم هجری و مشحون از لغات علمی و اصطلاحـات فنی مساحی است در کتابخانه موجود و تحریر سال هفتصد و بیست و هشت

هجری است ، ایشان سوادی از یادداشت بنده برداشته در بازگشت به تهران به نظر استاد دانشمند جناب آقـای دکترپرویزناتل خانلری دبیر کل و مدیر عامل بنیاد فرهنگ ایران رسانیدند ، و معظم‌له بلافاصله دستور عکس‌برداری از هردو نسخه را داده و بنده را مأمور به نگارش گزارشی شامل احوال و آثارمصنف ومترجم با ذکرمشخصات هرنسخه و استخراج لغات و اصطلاحات و سایر نکات فرمودندکه اینك از نظر خوانندگان می‌گذرد :

الایضاح عن اصول صناعة المسّاح

آغاز : « الحمدلله الجلیل علی آلائه الجزیل »

انجام : « و یقسم المبلغ علی ٤ فماکان فهوالمطلوب ، والله اعلم بالصواب »

خط نسخ، کاتب علی‌بن‌خلیل تاجر ، تاریخ تحریر ۷۲۸ هجری ، کاغذ حنایی اصفهانی آهارمهره ، عناوین و اشکال به شنگرف ، جلد تیماج سبز ، هرصفحه ۱۷ سطر ، اندازهٔ مسطر ۱۲/۵×۶ سانتیمتر ، ۴۳ برگ بـه قطع ۱۸×۹/۸ سانتیمتر ، وقفی مرحوم میرزا رضاخان نایینی در مرداد ماه ۱۳۱۱ ، شمارهٔ ثبت (۵۴۲۹) .

ترجمهٔ مصنف

ابو منصور بغدادی عبدالقاهر بن طاهر بن محمدبن عبدالله تمیمی، از مشاهیرادبا و فقهاء شافعیه و مولد و منشأش بغداد است، وی با پدر خود به‌نیشابور سفر کرد و در آن شهر مسکن گزید، نیشابوریان از آمدنش خوشوقت شدند و مقدمش را گرامی داشتند . او مالی فراوان داشت و همه را صرف طلاب علوم کرد . و از دانش خود مالی نیندوخت ، در نیشابور فقه را نزد ابواسحق اسفراینی [1] بیاموخت ، و پس ازمرگ

۱ـ ابواسحق اسفراینی ـ ابراهیم‌بن محمدبن ابراهیم‌بن مهران ملقب به رکن الدین فقیه شافعی متکلم اصولی صاحب کتاب جامع‌الحلی ، وفات او به‌نشابور به سال ۴۱۸ بوده و جسد او را به اسفراین نقل کردند .

استاد خویش به جای وی در مسجد عقیل[1] به تدریس و املا بنشست، و ناصر مروزی و زین‌الاسلام قشیری از ائمهٔ وقت نزد او تلمذ کردند.

وی در هفده فن خصوصاً علم حساب سرآمد اقران خویش بود و در چندین علم تصنیف کرد، که معروفتر از همه کتاب التکمله است، و نظامی عروضی سمرقندی در صدر مقالهٔ سوم از چهار مقاله در تعریف حساب آورده است که: «مشتمل است اصول او را کتاب ارثماطیقی و فروع او را تکملهٔ ابومنصور بغدادی» و کسیکه علم حساب می‌خواند حتماً کتاب تکمله را از نظر می‌گذرانید.

ابو منصور در هجوم ترکان سلجوقی به خراسان و دست اندازی ایشان بر نیشابور به سال ۴۲۹ هجری به اسفراین هجرت کرد، و درهمان سال بدانجا درگذشت و در جوار قبر استاد خویش مدفون گردید، اوراست: ابطال‌القول بالتولد، بلوغ‌المدی من‌اصول‌الهدی، تأویل متشابه‌الأخبار، التحصیل‌فی‌الأصول، تفسیرالقرآن، تفضیل‌الفقیرالصابر علی‌الغنی‌الشاکر، تکملة فی‌علم‌الحساب، شرح حدیث افترق امتی علی‌احدی و سبعین فرقة، شرح مفتاح ابن‌القاص، فرائض، الفرق بین‌الفرق، فضایح الکرامیه، فضایح‌المعتزله، القضایا فی‌الدور و الوصایا، کتاب‌الایمان و اصوله، کتاب‌الصفات، الکلام فی‌الوعید، الفاخر فی‌الاوائل و الاواخر، مشارق‌النور و مدارك‌السرور فی‌الکلام، معیارالنظر، الملل و النحل، مناقب الامام الشافعی، ناسخ‌القرآن و منسوخه، نفی خلق‌القرآن، احکام الوطء التام اربع مجلدات، کتاب العماد فی‌مواریث العباد، و غیر ذلك.

مقداری از اشعارش نیز در کتب رجال و بعضی از تألیفاتش مانند الفرق بین‌الفرق وغیره آمده است، ولازم به ذکرست که درمنابع موجود کتاب الایضاح از قلم افتاده است.

۱ــ مسجد عقیل واقع در نیشابور دارای پنجهزار کتاب وهمه وقف بر طلاب بود و در فتنه غزان به‌سال ۵۴۸ هجری بسوخت، تاریخ نیشابور تألیف مؤید ثابتی، ص۳۲.

ترجمهٔ فارسی الایضاح

آغاز: «بسمله، رب تمم، الحمدلله رب‌العالمین...»

انجام: «و چون چنین کنند هیچ حیفی بریشان نباشد و راستی نگه داشته باشند و خدای تعالی داناترست بران».

جلد پارچه‌یی، هر صفحه پانزده سطر، اندازهٔ مسطر ۱۳/۳ × ۱۵/۵ سانتیمتر، ۳۹ برگ به‌قطع ۱۸/۵ × ۹/۷ سانتیمتر، سایر مشخصات مانند نسخهٔ پیش، شمارهٔ ثبت (۵۴۶۲).

احوال مترجم

ابوالفتوح اصفهانی منتجب‌الدین اسعدبن ابی‌الفضایل محمودبن خلف‌بن احمدبن محمد عجلی فقیه شافعی واعظ وراق، فاضل و موصوف به علم و زهد و مشهور به عبادت و نسك و قناعت، او در موطن خویش از ام ابراهیم فاطمهٔ جوزدانیه بنت عبیدالله، وحافظ ابی‌القاسم اسمعیل‌بن محمدبن فضل، و غانم‌بن عبدالحمید جلودی، و احمد و جز آنان حدیث شنید، پس به بغداد شد و از ابی‌الفتح محمد بن‌عبدالباقی معروف به ابن‌البطی در سال ۵۵۷ اخذ روایت کرد، و سپس به شهر خویش بازگشت، و در فقه و حدیث تبحر و مهارت و شهرت یافت، و وراقی می کرد، و از کسب دست خویش معیشت می گذاشت، او راست: شرح مشکلات الوسیط و الوجیز غزالی، و کتاب تتمةالتتمة لابی سعدالمتولی، و آفات الوعاظ، و شرح‌المهذب لابی اسحق‌الشیرازی فی‌الفروع، و به روزگار خویش در اصفهان در فتوی محل اعتماد بود، مولد وی به اصفهان به سال ۵۱۴ و وفات درهمان شهر به صفر سال ۶۰۰ هجری، وصاحب روضات گوید او از کبار و اجلاء روساء مشایخ صوفیه است، و قبر او در دارالسلطنهٔ اصفهان مشهور است، و قاضی نورالله درمجالس‌المومنین در ذیل ترجمهٔ هم کنیت او شیخ ابوالفتوح رازی خزاعی مفسر مشهور

شیعی از بعض ثقات شنیده است که قبر ابوالفتوح رازی در اصفهان است، و این غلطی است چه قبر مزبور از اسعدبن‌محمود عجلی است .

منابع و مآخذ :

وفیات‌الاعیان (چاپ مصر ، ج۱ ص ۸ و ۱۸۸) هدیةالعارفین (ج۱ ص۲۰۴ و ۶۰۶) چهارمقاله ، لغت نامه (ص۷۰۸ و۸۶۷) مقدمهٔ تاریخ مذاهب اسلام یا ترجمهٔ الفرق بین‌الفرق به قلم دانشمند گرامی آقای دکتر محمد جواد مشکور ، گاهنامهٔ سال ۱۳۱۱ ص۱۳۶.

مشهد، آذرماه ۱۳۴۷ احمد گلچین معانی

متن عربی

کتاب الایضاح

تألیف

ابو منصور عبد القاهر بن طاهر بن محمد بن عبد الله تمیمی

بسم الله الرحمن الرحيم

رب انعمت فزد

الحمد لله الجليل على آلائه الجزيل وصلواته على خير انبيائه محمد المصطفى وآله واهل بيته واوليائه ٠ وبعد فهذا مختصر يشتمل على ما يحتاج اليه في احكام الدين واعمال الدواوين من علم المساحة والعمل بها يقرب من فهم من يرغب في علمها وعملها دون الكشف عن علل اشكالها وبراهينها واستعنت بالله جل ثناؤه في تيسير ما عزمت عليه من ذلك وسميته الايضاح عن اصول صناعة المساح وابتدأت بشرح الالفاظ والالقاب المستعملة فيما بين اهل هذه الصناعة وذكر الاذرع والابواب والحبال وغيرها مما لا غنى عنها من ذلك ٠ النقطة ٠ والخط ٠ والزاوية ٠ والبسيط ٠ والمجسم ٠ فالنقطة هي شيء ما لا جزء له ٠ والخط ما له طول فقط ونهايتاه

نقطتان وهو ينقسم الى المستقيم والمقوس والمنحنى ، فالمستقيم هو المخطوط على استقبال اي النقط كانت عليه ثلث نقط والا نقطتان بعضها لبعض والمقوس هو الذي لا تقع عليه ثلث نقط ولا نقطتان على سمت واحد ويوجد نقطه تكون عليه كل الخطوط المستقيمه الخارجة منها اليه متساوية والمنحنى هو الذي لا تقع عليه ثلث نقط ولا نقطتان على سمت واحد ولا توجد ثمة نقطة تكون الخطوط المستقيمه الخارجة منها اليه متساوية ٥

والخطوط المستقيمه تكون اما متوازية واما غير متوازية ، والمتوازية هي التي اذا اخرجت في كلتي الجهتين اخراجا بغير نهاية لم تلتق في واحدة منهما ، وغير المتوازية هي التي تلتقي في احدى الجهتين ٥ والبسيط ماله طول وعرض فقط ونهاياته خطوط ٥

وهو ينقسم الى المستوى وغير المستوى فالمستوى هو المبسوط على استقبال خطوط نهاياته وغير المستوى هو الذي لا يكون مبسوطا على استقبال خطوط نهاياته ○ والزاوية ينقسم الى قسمين مسطحة ومجسمة فالمسطحة هي التي تحدث عن انحراف كل واحد من خطين موضوعين في بسيط مستو متصلين على غير استقامة عن الآخر واذا كان الخطان المحيطان بها مستقيمين سميت الزاوية مستقيمة الخطين ○ والمجسمة هي التي تحدث عن انحراف ثلثة خطوط او اكثر على مجسم في ابعاده الثلثة واتصال كل واحد منها بغيره على غير استقامة فالمسطحة من الزوايا ينقسم الى ثلثة اقسام قائمة ومنفرجة وحادة فالقائمة هي التي اذا اخرج احد الخطين المحيطين بها على استقامة كانت الزاوية

التي تحدث متساوية لها وكل واحد من الخطين المحيطين بتلك الزاوية عمودًا على الآخر والتي تزيد على القائمة تسمى منفرجة والتي تنقص عنها تسمى حادة ٥

والبسيط المستوي ينقسم الى ذوات الثلثة الاضلاع والاربعة الاضلاع والكثيرة الاضلاع والدايرة وقطاع الدايرة وقطع الدايرة والسفتي والهلالي فذوات الاضلاع الثلثة وهي التي تحيط بها ثلثة خطوط وتنقسم من جهة الاضلاع الى ثلثة اقسام متساوي الاضلاع وهو اضلاعه الثلث متساوي بعضها لبعض ٥

ومتساوي الساقين وهو الذي ضلعان من اضلاعه متساويين وتسميان الساقين والضلع الثالث تسمى القاعدة وتسمى الوتر ايضا اذا قيس الى الزاوية التي تحيط بها الخطان الآخران والخط المستقيم الذي يخرج من احدى زوايا المثلث الى الخط الذي

بوتر تلك الزاوية اعني القاعدة على زوايا قايمة ويقسمها بقسمين تسمى العمود وكل واحد من قسمي القاعدة يسمى مسقط الحجر والنقطة التي انقسمت عليها القاعدة تسمى مسقط العمود • **ومختلف الاضلاع** وهو الذي اضلاعه الثلثه غير مسا وبعضها لبعض • وذوات الاضلاع الثلثه ايضا من جهه الزوايا ينقسم الي ثلثه اقسام قايم الزاوية وهو الذي من جمله زواياه زاوية قايمة والزاويتان الباقيتان حادتان • ومنفرج الزاوية وهو الذي من جملة زواياه زاوية منفرجة والزاويتان الباقيتان حادتان • وحاد الزوايا وهو الذي كل واحد من زواياه الثلث حادة • وذوات الاضلاع الاربعة وهي التي يحيط بها اربعة خطوط ينقسم الى المربع وهو الذي اضلاعه الاربعة متساوية وزواياه الاربع

كل واحد منها قايمة والى المستطيل وهو الذى يخالف طوله وعرضه وزواياه الاربع كلها قايمة ● والى المعين وهو الذى اضلاعه الاربعة متساوية وزواياه الاربع كل واحد منها غير قايمة والى الشبيه بالمعين وهو الذى كل ضلعين متقابلين من اضلاعه متساويين وكل زاويتين متقابلتين من زواياه متساويتين وليس متساوى الاضلاع ولا قايم الزوايا والذى يخالف هذه الاربعة الاشكال التى ذكرنا من ذوات الاربعة الاضلاع تسمّى المنحرف ● والخط المستقيم الذى يخرج من احدى زوايا الاشكال ذوات الاربعة الاضلاع والستة الاضلاع والثمانية الاضلاع والتى عدد اضلاعها زوج ويكون متساوية الاضلاع والزوايا الى الزاوية التى تقابلها يسمّى قطرًا ● والاشكال التى يحيط بها اكثر من اربعة اضلاع مثل

المخمس والمسدس والمسبع وغيرها الى ما لا نهاية لها تسمى الكثيرة الاضلاع وهي تنقسم الى المتساوية الاضلاع والزوايا وهي التي يرسم في دايرة وعلى دايرة ويمكن استخراج اقطار دوايرها ومساحة سطوحها من اضلاعها والتي غير المتساوية الاضلاع والزوايا وهي التي ان يرسم بعضها في دايرة وعلى دايرة لا يمكن استخراج اقطار دوايرها ومساحة سطوحها من اضلاعها ه والدايرة هي التي يحيط بها خط واحد في داخله نقطه كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها متساويه وتلك النقطة مركزها و الخط المستقيم الذي يمر بالمركز وينتهي في الطرفين الى المحيط قطرها ه وقطاع الدايرة شكل يحيط به خطان مستقيمان وقوس من محيط الدايرة وينقسم الى قسمين احدهما ان تكون موضع النقطة الخطين المستقيمين

راس القطاع مركز الدايرة وثانيهما ان يكون موضع التقاء الخطين المستقيمين اعني راس القطاع على محيط الدايرة ولا بد من ان يكون كل واحد منهما اما اصغر من نصف دايرة واما اعظم من نصف دايرة ٥ وقطوع الدايرة تنقسم الى ثلثة اقسام نصف الدايرة وهو شكل يحيط به القطر ونصف الخط المحيط بالدايرة وقطعة اصغر من نصف الدايرة وهو شكل يحيط به خط مستقيم وطايفة من المحيط اصغر من نصفه وقطعة اعظم من نصف الدايرة وهي شكل يحيط به خط مستقيم وطايفة من المحيط اعظم من نصفه ٥ والبيضي شكل مسطح يحيط به خطان مقوسان يلي حضر احدى القوسين حضر الاخرى ٥ الهلالي شكل مسطح يحيط به خطان

مقوسان يلي حدبة احدات القوسين
خص الاخرى ٥ والمجسم
هو الذي له طول وعرض وعمق والفرق بين
العمق والسمك ان العمق يقال لما كان
متسفلا عن وجه الارض والسمك يقال
لما كان مرتفعا عن وجه الارض غير
متناهية الكثرة غير ان الاكثر استعمالا
في هذه الصناعة المكعب ٥ واللبنة ٥
والتيبات ٥ والنارات ٥ والمنشور ٥
والكرة ٥ والاسطوانة ٥ والمخروط ٥
فالمكعب هو الذي ابعاده الثلثة
متساوية اعني طوله وعرضه وعمقه او سمكه
ويكون كل واحد من زواياه قايمة ه
واللبنة هو الذي بعدان من ابعاده
متساويان اعني طوله وعرضه والبعد
الثالث اعني سمكه اصغر منهما ويكون كل
واحدة من زواياه قايمة ايضا ه

ل

والشبيهي هو الذى بعدان من ابعاده
اعنى طوله وعرضه ايضا متساويان والبعد
الثالث اعنى سمكه اعظم منهما وزواياه
ايضا قايمة ه والنارى شكل
مجسم يتحرك من نقطه وينتهى الى قاعدة
مثلثه او مربعه او مخمسة او غير ذلك
من السطوح ذوات الاضلاع الكثيرة
ويحيط به تلك القاعدة ومثلثات قواعدها
اضلاع تلك القاعدة ه والمنشور
شكل مجسم يحيط بها مثلثان متساويان
متوازيا الاضلاع وثلثة مربعات متوازية
الاضلاع قايمة الزوايا يصل من كل ضلعين
متوازيين من المثلثين احدى المربعات الثلثة
والكرة شكل مجسم يحيط به بسيط
واحد فى داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة
الخارجة منها الى بسيطها متساوية وتلك
النقطة مركز الكرة والخط المستقيم

الذي يجوز عليها المركز وينتهي في الطرفين الى البسيط يسمى القطر ⊙ والاسطوانة هي شكل مجسم ينتهي من دايرة وينتهي الى دايرة اخرى مساوية لها يحيط بها بسيط اسطواني وسطحا دايرتين متساويتين متوازيتين ومحورها الخط المستقيم الذي يصل بين مركزي دايرتي قاعدتيها وضلعها الخط المستقيم الذي يخرج من نقطة من محيط احدى الدايرتين الى محيط الدايرة الاخرى ويحيط مع قطري الدايرتين جميعا بزوايا قايمة ⊙ والمخروط شكل مجسم ينتهي من نقطة وينتهي الى محيط دايرة ويحيط به بسيط مخروط ودايرة ومحوره الخط المستقيم الواصل بين نقطة راسه ومركز دايرة قاعدته وضلعه الخط المستقيم الذي يخرج من نقطة راسه وينتهي الى

محيط قاعدته هـ والله اعلم

واعلم ان الذراع ست قبضات والقبضه اربع اصابع والباب ستة اذرع ويسمى القصبه والحبل عشرة ابواب ستون ذراعا يسمى الاشل فالحبل هو الذي ستون ذراعا بذراع اليد في الحبل جريب واحد وهو ثلثة الاف وستمايه ذراعا مكسورة وعشر الجريب الذي هو ثلثمايه وستون ذراعا مكسرة يسمى قفيزا وهو باب في حبل وعشر القفيز الذي هو ستة وثلثون ذراعا مكسرة يسمى عشيرا وهو باب في باب والذراع في الذراع ستة وثلثون قبضة مكسرة وهو خمسمايه وستة وسبعون اصبعا مكسرة والقبضه في القبضه ستة عشر اصبعا مكسرة وقد تختلف الذراعات في الكور والنواحي ويعسر حصر جميعها فمن اتقن هذه الجملة سهل عليه العمل بكل ذراع

في كل بلد وكورة اذا حقق مقدارها
ان شا الله تعالى

واذ قد فرغنا من ذكر ما لا يجب اهماله
فانا نبتدئ بذكر كيفية مساحة واحد
واحد من الاشكال المسطحة والمجسمة
ولنقدم ذكر المثلثات وكيفية مساحتها
ونقول ان خاصية المثلث القايم الزاوية
ان مربع الضلع الذي يوتر الزاوية القايمة
يساوي مجموع مربعي الخطين المحيطين
بها وحيثما قلنا مربع هذا الخط اردنا
به ضربه في نفسه **مثاله** اذا قلنا مربع
عشرة اردنا ضربها في نفسها اعني ماية
وخاصية المثلث المنفرج الزاوية ان
مربع الضلع الذي يوتر الزاوية المنفرجة
يزيد على مجموع مربعي الخطين المحيطين بها
وخاصية المثلث الحاد الزوايا ان مربع

اتى ومتى كان من اوتار زواياه ينقص من مربع الخطين الباقيين ∘ فاذا فرض لنا مثلث واردنا ان نعرف اقايم الزاوية هو ام منفرج الزاوية ام حاد الزوايا، فانا نضرب كل واحد من ضلعيه الاصغرين في نفسه ونجمع المبلغين فان كانا مساويا لمضروب الضلع الاطول في نفسه فان المثلث قايم الزاوية وان كان اقل منه فان المثلث منفرج الزاوية فان كان اكثر منه فان المثلث حاد الزوايا ولكن لكل مجموع كل ضلع من اضلاعه مربعى صح الاكثر من مربع الضلع الثالث ∘

مثال ذلك مثلث احد اضلاعه ثلثه والثاني منه اربعة والضلع الثالث خمسة ضربنا كل واحد من ضلعيه الاصغرين اللذين هما ثلثه واربعة في نفسه وجمعنا المبلغين فكان خمسة وعشرين وهو مساو للحاصل

من ضرب الضلع الاطول الذي هو خمسة في نفسها علمنا ان المثلث قايم الزاوية وهذه صورته

واذا كان احد اضلاعه ثلثة والثاني اربعة والثالث ستة من بنا كل واحد من ضلعيه الاصغرين اللذين هما ثلثة واربعة في نفسه وجمعنا المبلغين فكان خمسة وعشرين وهو اقل من الحاصل من ضرب الضلع الاطول الذي هو ستة في نفسه اعني ستة وثلثين علمنا ان المثلث منفرج الزاوية وهذه صورته

فان كان احد اضلاعه ثلثة والثاني ايضا ثلثة والثالث اربعة من بنا كل واحد من ضلعيه الاصغرين اللذين كل واحد منهما ثلثة في نفسه وجمعنا المبلغين وكان ثمانية عشر

وهو اكثر من ستة عشر الحاصل
من ضرب مبلغ الضلع الاطول فی نفسه
فعلمنا ان المثلث حاد الزوايا على هذه الصورة

واما كيفية المساحة

فلها وجوه منها باستنباط
العمود واخر بدونها
وجه الاول تضرب العمود المخرج من
مركز المثلث الى الضلع فی نصف جميع الاضلاع
ليحصل المساحة او تضرب العمود الخارج
من احدى زواياه على وترها فی نصف الوتر
او بالعكس وعمود المثلث القائم الزاوية
اذا اخرج من احدى زاويتيه الحادتين هو
احد المحيطين بها والمحيط الاخر قاعدته
لكنهم يجعلون الاطول قاعدة مثلا مثلث
ا ب ج زاوية ا قائمة فـ ا
ب عمود و ا ج قاعدة

فحاصل ضرب ا ح في نصف ا ب او ا ب في نصف ا ح

هو المساحة واذا اخرج من زاوية القائمة

على وترها عمود داخل المثلث فيعرف مسقط العمود

بان نضرب مجموع المحيطين بها في تفاضلهما

ونقسم الحاصل على القاعدة فنصف الفاضل

بين الخارج والقاعدة هو بعد مسقط العمود

من طرف اقصر المحيطين مثلا في المثلث المذكور

وجمعنا الستة مع الثمانية صار اربعة

عشر ضربناه في الاثنين

حصل ثمانية وعشرين قسمناه على العشرة

خرج اثنان واربعة اخماس ونصف الفاضل بين ٢ ٤/٥

الخارج من القسمة والقاعدة ثلثة وثلثة اخماس

هو بعد مسقط العمود عن طرف الضلع الاقصر

او نضرب كلا من الاضلاع المثلثة في نفسها

ونجعل الطول المحيطين ما عدى ونأخذ الفضل بين

مربعي وتري الضلعين الباقيين ونقسم نصف

ويلقى من مضروب الضلع الاطول في نفسه ويقسم
النصف الباقي على الضلع الذي جعل القاعدة من
الضلعين الاصغرين ثم ما خرج من القسم يكون
مسقط الحجر فاذا ضرب مسقط الحجر في مثله
واسقط من مضروب الاصغر الاخر في نفسه واخذ
جذر الباقي كان الحاصل العمود المطلوب
معرفته   وعمود المثلث المنفرج الزاوية
اذا اخرج من احدى الزاويتين الحادتين
منه يقع خارج المثلث على الخط الذي
يكون على استقامة لاحد الضلعين المحيطين
بالزاوية المنفرجة فاذا اخرج العمود من
زاويته المنفرجة يقع داخل المثلث على الخط
الذي يوتر الزاوية المنفرجة   مثال ذلك
مثلث منفرج الزاوية عليه ابج والزاوية
المنفرجة منه زاوية ب فاذا اخرج من احدى
الزاويتين الحادتين منه اعني زاوية ا مثلا
عمود اد يقع خارج المثلث على خط بد

الذي هو على استقامة خط جب على نقطة
د وسقط الحجر الذي هو بد يقع ايضا
خارج المثلث هـ فاذا اخرج العمود من زاوية
ب المنفرجة يقع داخل المثلث على الضلع الذي
يوتر الزاوية المنفرجة الذي هو اج مثل عمود د
ده وهذه
صورته
فاذا كان
مثلث منفرج الزاوية
احد اضلاعه عشرون والثاني ثلثة عشر والثالث
احد عشر واردنا ان نخرج عمود ضربنا كل واحد
من ضلعيه الاصغرين في نفسه وجمعناهما فكان
مائتين وتسعين اسقطناه من مضروب الضلع
الاطول في نفسه الذي يكون اربعمائة فبقي
مائة وعشرة اخذنا نصفه الذي هو خمسة وخمسين
وقسمناه على القاعدة التي هي احد عشر خرج من
القسمة خمسة وهي مسقط الحجر فاذا ضربنا

مسقط الحجر في مثله واسقطنا المجتمع من مایة وتسعة وستين الذي هو مضروب الثلثة عشر في مثلها بقي مایه واربعة واربعين اخذنا جذره فكان اثني عشر وهو العمود الخارج من احدى الزاويتين الحادتين من مثلثنا الواقع على الخط الذي على استقامة الضلع الذي هو احد عشر ضربناه في خمسة ونصف الذي هو نصف القاعدة اعني التي هو احد عشر خرج من الضرب ستة وستون وهو مساحة المثلث وهذه صورته

واذا جعلنا الضلع الذي هو ثلثة عشر القاعدة قسمنا نصف المايه والعشرة الباقيه من مربع العشرين الذي هو اربع مايه بعد اسقاط مجموع مربعي احد عشر وثلثة عشر الذي هو مايتين وتسعين

منه على الثلثة عشر فخرج من القسم اربعة عشر وثلثه اجزاء من ثلثه عشر من واحد وهو مسقط الحجر ضربناه في نفسه فحصل سبعة عشر ومايه واثنين وخمسين جزءاً من مايه وتسعه وستين نقصنا من مايه وواحد وعشرين الذي هو مربع احد عشر فيبقي مايه وثلثه وسبعه عشر جزءا من مايه وتسعه وستين اخذنا جذره فكان عشرة وجزئين من ثلثه عشر من واحد وهو العمود الواقع على الخط الذي هو على استقامة الضلع الذي هو ثلثة عشر ضربناه في ستة ونصف الذي هو نصف الثلثة عشر فبلغ ستة وستين وهو مساحة المثلث وهو مساو لما خرج من ضرب العمود الذي كان اثنى عشر في خمسة ونصف الذي هو نصف احد عشر واذا كان الضلعان الاصغران من مثلث تخرج

الزاوية معلوما كل واحد على حدته والعمود معلوما واردنا معرفة الضلع الاطول ضربنا العمود في مثله واسقطناه من مضروب الضلع الاصغر الذي يليه في نفسه واخذنا جذر الباقي وزدناه على القاعدة فما اجتمع ضربناه في مثله وزدناه على مربع العمود واخذنا جذر المجتمع فما كان فهو الضلع الاطول **مثال ذلك** من المثلث المنفرج الزاوية الذي تقدم ذكره وكان العمود معلوما وهو اثنا عشر والضلعان الاصغران معلومين احدهما احد عشر وثانيهما ثلثة عشر واردنا معرفة الضلع الاطول ضربنا العمود الذي هو اثنا عشر في مثله فكان مايه واربعة واربعين اسقطناه من مضروب الضلع الاصغر الذي هو ثلثة عشر في نفسه وهو مايه وتسعة وستين يبقى خمسة وعشرين

اخذنا جذره خمسة وزدناه على الاحد عشر الذى جعلناه القاعدة فحصل ستة عشر ضربناه فى مثله وكان مايتين وستة وخمسين وزدناه على مربع العمود الذى هو مائة واربعة واربعون فبلغ اربعمائة لخذنا جذره عشرين وهو الضلع الاطول ٤ فان كان الضلع الاطول معلوما واحد الضلعين الاصغرين معلوما والعمود معلوما واردنا معرفة الضلع الثالث فان كان الضلع الاصغر المعلوم هو القاعدة اسقطنا مربع من مربع الضلع الاطول واخذنا جذر الباقى واسقطنا منه القاعدة فما بقى ضربناه فى مثله وزدناه على مربع العمود واخذنا جذر المجتمع فما كان فهو الضلع الثالث ٥ وان كان المجهول هو الضلع الثالث اعنى القاعدة اسقطنا مربع العمود واخذنا جذر ما بقى من كل واحد منهما واسقطنا الاقل من الاكثر فما بقى فهو القاعدة

مثاله من المثلث المنفرج الزاوية الذي تقدمت صورته والعمود الذي هو اثنا عشر معلوم والقاعدة التي هي احد عشر معلومة والضلع الاطول الذي هو عشرون معلوم واردنا معرفة الضلع الثالث ضربنا العمود في مثله واسقطناه من مربع الضلع الاطول بقي ما تان وستة وخمسون اخذنا جذره فكان ستة عشر القينا منه القاعدة اعني احد عشر بقي خمسة ضربناها في مثلها فكان خمسة وعشرين زدناه على مربع العمود الذي هو ماية واربعة واربعون فصار ماية وتسعة وستين اخذنا جذره فكان ثلثة عشر وهو الضلع الثالث ٭ واذا جعلنا القاعدة مجهولا والضلع الاطول الذي هو العشرون معلوما والضلع الذي يلي العمود اعني ثلثة عشر معلوما واردنا معرفة القاعدة اسقطنا مربع العمود

وهو مائة واربعة واربعون من مربع ثلثة عشر الذى هو مائة وتسعة وستون ومن مربع العشرين ايضا الذى هو اربع مائة يبقى من الاول خمسة وعشرين ومن الثانى مائتان وستة وخمسون اسقطنا جذر الاول الذى هو خمسة من جذر الثانى الذى هو ستة عشر يبقى احد عشر وهو القاعدة ○

واستخراج عمود المثلث الحاد الزوايا

هو اذا ضربنا ضلعين من اضلاعه اى ضلعين كانا كل واحد منهما فى نفسه واسقطنا من مجموعهما مضروب الضلع الثالث فى نفسه واخذنا نصف الباقى وقسمناه على احد الضلعين الاولين فما خرج فهو مسقط الحجر على الضلع المقسوم عليه يكون القاعدة وعمود المثلث الحاد الزوايا يقع داخل المثلث على القاعدة ○

واذا كان مثلث حاد الزوايا احد اضلاعه خمسة عشر والثانى اربعة عشر والثالث ثلثة عشر واردنا ان نخرج عموده الذى يقع على الاربعة عشر

ضربنا الاربعة عشر في مثلها ولحد الضلعين الباقيين في مثله ايضا وليكن ثلثة عشر وجمعناهما فكان المبلغ ثلثمايه وخمسة وستين اسقطنا منه مضروب الضلع الثالث وهو خمسة عشر في مثله الذي هو مايتان وخمسة وعشرون يبقى مايه واربعون قسمنا نصفه الذي هو سبعون على الاربعة عشر التي جعلناها القاعدة فخرج من القسمة خمسة وهو مسقط الحجر الذي يلي الضلع الذي هو ثلثة عشر وتمام الاربعة عشر الذي هو تسعة مسقط الحجر الذي يلي الضلع هو خمسة عشر فاذا ضربنا مسقط الحجر الذي هو خمسة في نفسه بقي مايه واربعه واربعون اخذنا ما جذره فكان اثنى عشر وهو العمود الواقع داخل المثلث على الضلع الذي جعلناه القاعده اعني اربعة عشر فاذا ضربنا الاثنى عشر الذي هو العمود في نصف القاعدة الذي هو سبعة

خرج من الضرب اربعه وثمنون وهو مساحة
هذه المثلث وهذه صورته
واذا كان ضلعان من اضلاع
المثلث الحاد الزوايا والعمود
معلوما فالضلع الثالث مجهولا اعني القاعدة
اسقطنا مربع العمود من مربع كل واحد من
الضلعين الاصغرين المعلومين واخذنا جذر الباقي
من كل واحد منهما وجمعناهما فما كان فهو الضلع
الثالث الذي جعلناه القاعدة ه وان كانت
القاعدة معلومة واحد الضلعين الباقيين معلوما
والآخر مجهولا واردنا معرفته اسقطنا
مربع العمود من مربع الضلع المعلوم واسقطنا
جذر الباقي وهو احد مسقطي الحجر من القاعدة
فما بقي اعني ثاني مسقطي الحجر ضربناه في مثله
وزدناه على مربع العمود واخذنا جذر المجتمع
فما كان فهو الضلع الثالث المطلوب ه
مثال ذلك مثلث حاد الزوايا احد اضلاعه

ثلثة عشر والثاني خمسة عشر والعمود اثنا عشر
والقاعدة مجهولة واردنا معرفتها اسقطنا
مربع العمود من كل واحد من مربع الضلعين
المعلومين اعني ثلثة عشر وخمسة عشر فبقي من
المربع الاول خمسة وعشرون ومن المربع الثاني
احد وثمنون فاذا اخذنا جذري هذين
الباقيين اعني خمسة وتسعة وجمعناهما كان
المجموع القاعدة وهو ١٤ وان كان
المجهول احد الضلعين والقاعدة معلومة
وهي اربعة عشر والضلع الاخر المعلوم خمسة عشر
والعمود معلوما وهو اثنا عشر واردنا معرفة الضلع
المجهول ومعلوم مما تقدم ان اعظم مسقط
الحجر تسعة والاصغر خمسة ضربنا الخمسة
في مثلها وزدنا مربعها على مربع العمود
فما كان وهو مائة وتسعة وستون اخذنا
جذره وهو ثلثة عشر وهو الضلع المجهول كان ٥
ولاستخراج اعمدة جميع المثلثات طريق اخر

وهو ان تضرب كل واحد من اضلاع المثلث الاصغر في نفسه ويسقط الاقل من الاكثر ويقسم الباقي على الضلع الاطول ويسقط ما يخرج من الضلع الاطول فنصف الباقي من ذلك يكون مسقط الحجر ٥

مثال ذلك مثلث احد اضلاعه عشرة والثاني سبعة عشر والثالث احد وعشرون واردنا عموده الذي يقع على الضلع الذي هو احد وعشرون ضربنا كل واحد من العشرة والسبعة عشر في نفسه ونقصنا الاقل من الاكثر فبقي مائة وتسعة وثمنون قسمناها على الضلع الاطول الذي هو احد وعشرون تخرج من القسم تسعة اسقطناها من احد وعشرين الذي هو الضلع الاطول بقي اثنا عشر اخذنا نصفه ستة وهو مسقط الحجر الذي يلي الضلع الذي هو عشرة ٥ فاذا القينا مضروبه في نفسه من مضروب العشرة في نفسها يبقى اربعة وستون

وجذره ثمانية وهو العمود
وهذه صورته

سبعة عشر
عشرة
ثمانية
خمسة عشر
ستة
احد وعشرون

وان تقع العمود خارج المثلث
فانه يضرب كل واحد من ضلعين من اضلاعه
اللذين يحيطان كانا في نفسه ويسقط الاقل
من الاكثر ويقسم الباقي على الضلع الثالث
الذي هو القاعدة ويوخذ الفضل بين الخارج
وبين القاعدة ويوخذ نصفه فما كان فهو
مسقط الحجر فاذا اسقط ربعه من مربع احد
الضلعين اللذين ضرب كل واحد منهما في نفسه
واخذ جذر الباقي فما كان فهو العمود
مثال ذلك مثلث احد اضلاعه ثلثة عشر
والثاني احد عشر والثالث عشرون واردنا
عموده الذي يقع على الاحد عشر اعني على الخط
الذي على استقامته ضربنا كل واحد
من ثلثة عشر وعشرين في نفسه ونقصنا الاقل
من الاكثر فبقي مايتان واحد وثلثون قسمناه

على الضلع الثالث الذي هو احد عشر فخرج
من القسم احد وعشرون اخذنا الفضل بينه
وبين احد عشر بقي عشرة اخذنا نصفه اعني
خمسه وهو مسقط الحجر فاذا انقصنا
مربعه من مربع ثلثة عشر بقي مايه واربعه واربعين
وجذره اثنا عشر وهو العمود فاذا ضربناه
في نصف الضلع الثالث الذي هو القاعدة
اعني خمسة ونصفا كانت سته وستين
وهو مساحة المثلث.

وهذه صورته

عشرون
ثلثة عشر
اثنا عشر
خمسه
احد عشر

وجه آخر في مساحة
جميع المثلثات

اذا اردنا ذلك جمعنا عدد اضلاع المثلث
كلها وضربنا نصف الجميع في زيادته على
كل واحد من الاضلاع على حدة ثم كان
اخذنا جذره ثم حصل فهو مساحة المثلث
مثال ذلك انا اذا اردنا ان نعرف مساحة مثلث

احد اضلاعه ثلثة عشر والثاني اربعة عشر والثالث خمسة عشر جمعنا عدد الاضلاع كلها وكان اثنين واربعين ضربنا نصفه اعني احد وعشرين في زيادته على خمسة عشر وهو ستة فكان مائة وستة وعشرين ضربنا جملته في زيادة الاحد والعشرين على الاربعة عشر اعني سبعة فكان ثمان مائة واثني وثمانين ضربناه في الثمانية التي هي زيادة الاحد والعشرين على الثلثة عشر فكان سبعة آلاف وستة وخمسين اخذنا جذره فكان اربعة وثمانين وهو مساحة المثلث

وهذه صورته

اربعة عشر
ثلثة عشر
التكسير
٨٤
خمسة عشر

واذ قدمنا ما لا بد منه من مساحة الاشكال ذوات الاضلاع الثلثة فلنتبع الآن بذكر مساحة ما لا غنى عنه من اصول مساحة الاشكال ذوات الاضلاع الاربعة

ونقول ان المربع المطلق اعنى المتساوية الاضلاع القايمة الزوايا مساحته ان تضرب احد اضلاعه في الذي يليه عند احدى الزاويتين القايمتين اللتين يليانه ٥ مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف مساحة مربع كل واحد من اضلاعه عشرة ضربنا احد اضلاعه الذي هو عشرة في الذي يليها عند احدى الزاوية القايمة وهو عشرة ايضا فبلغ ماية وهو مساحة المربع وهذه صورته

عشرة
المساحة
١٠٠
عشرة
عشرة
عشرة

واما المستطيل فان مساحته ان تضرب احد اضلاعه في الذي يليه عند الزاوية القايمة مثل ما ذكرنا في المربع ٥ مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف مساحة المستطيل الذي احد اضلاعه خمسة والثاني الذي يليه عند الزاوية القايمة

عشرة فاذا ضربنا احدهما في الآخر
كان خمسين وهو مساحة المستطيل
وهذه صورته

والمعين

مساحته ان تضرب
احد قطريه في نصف الآخر **مثال ذلك**
اذا اردنا مساحة معين كل واحد من اضلاعه
ثلثة عشر واحد قطاره عشرة والآخر
اربعة وعشرون ضربنا نصف العشرة
وهو خمسة في جملة الاربعة والعشرين
او نصف الاربعة والعشرين وهو اثنا عشر
في جملة العشرة فالحاصل من كل واحد
منهما مائة وعشرون وهو مساحة المعين
وهذه صورته

والشبيه بالمعين

فان مساحته ان تخرج من احد زواياه عمودا

على الضلع المقابل له او على الخط الذي على استقامته ثم نضرب في ذلك الضلع المقابل له مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف مساحة الشبيه بالمعين الذي ضلعين من اضلاعه المتقابلين كل واحد منهما خمسة والضلعان الباقيان كل واحد منهما عشره وعمود الخارج من الزاوية الى الضلع الذي تقابلها اربعة ضربنا العمود الذي هو اربعة في العشرة فكان اربعين وهو المساحة وهذه صورته

فاذا كان معين اضلاعه كلها معلومة وأحد قطريه معلوما فاردنا ان نعلم القطر الثاني ضربنا نصف القطر المعلوم في نفسه واسقطناه من ضرب احد الاضلاع في نفسه واخذنا جذر الباقي واضعفناه

فما كان فهو القطر الثاني مثال ذلك
معين كل واحد من اضلاعه عشرة واحد
قطريه ستة عشر واردنا ان نعرف القطر
الثاني ضربنا نصف القطر المعلوم وهو
ثمانية في نفسه فكان اربعة وستين
اسقطناه من ضرب احد الاضلاع الذي
هو عشرة في مثلها فيبقى ستة وثلثون
اخذنا جذره واضعفناه فكان اثنى عشر
وهو القطر الثاني وهذه صورته ٥

وجه آخر

ضربنا القطر
المعلوم في نفسه
واسقطناه من مضروب ضعف احد اضلاعه
في نفسه واخذنا جذر الباقي فما كان فهو
القطر الثاني مثال ذلك المعين
الذي تقدم ذكره الذي كل واحد
من اضلاعه عشرة واحد قطريه ستة عشر

فاردنا ان نعرف القطر الثاني ضربنا القطر المعلوم اعني ستة عشر في نفسه فكان مائتين وستة وخمسين اسقطناه من مضروب ضعف احد اضلاعه في نفسه الذي هو اربعمائة فبقي مائة واربعة واربعين اخذنا جذره اثنا عشر وهو القطر الثاني ۞ فان كان معين قطراه معلومين واردنا ان نعلم ضلعه ضربنا نصف كل واحد من القطرين في مثله وجمعناهما واخذنا جذر ما اجتمع فما كان فهو الضلع ۞ مثاله المعين المتقدم ذكره الذي احد قطريه ستة عشر وثانيه اثنا عشر واردنا ان نعلم ضلعه ضربنا نصف الستة عشر الذي هو احد قطريه اعني ثمانية في نفسها فبلغ اربعة وستين وزدنا عليه مربع الستة التي هي نصف قطر الثاني فبلغ مائة اخذنا جذره عشرة وهو احد اضلاع المعين المفروض ۞

فان كان معين اضلاعه معلومة ومساحته
معلومة واردنا ان نعلم قطريه ضربنا احد
الاضلاع في مثله وضربنا نصف المجتمع من ذلك
في مثله وحفظنا الحاصل ثم ضربنا نصف
المساحة في نفسه واسقطنا الحاصل منه
من المحفوظ فما بقي اخذنا جذره وزدناه
على نصف مربع الضلع واخذنا جذره واضعفناه
فما كان فهو احد القطرين مثال له
المعين المفروض اولا الذي كل واحد
من اضلاعه عشرة ومساحته ستة وتسعون
اردنا ان نعلم قطريه ضربنا احد الاضلاع
وهو عشرة في نفسها فحصل مائة ضربنا
نصفها وهو خمسون في نفسه فكان
الفين وخمسمائة حفظناه ثم ضربنا نصف
المساحة اعني ثمانية واربعين في نفسه فحصل
الفان وثلثمائة واربعة واسقطناه من المحفوظ
الذي هو الفان وخمسمائة بقي مائة وستة وتسعون

اخذنا جذره اربعة عشر زدنا على نصف مربع الضلع الذي هو خمسون فبلغ اربعة وستون اخذنا جذره ثمانيه اضعفناها فبلغ سته عشر وهو احد القطرين ٥ وقد يمكن ان نعلم ذلك بوجه آخر وهو ان يزاد المساحة المعلومة على مربع الضلع ويوخذ جذره ويسقط من مربع نصفه نصف المساحة ويوخذ جذر الباقي ويزاد على نصف جذر الاول ويضعف ثم ما حصل يكون احد القطرين ٥ مثاله المعين المعروض بعينه زدنا المساحة المعلومة اعني سته وتسعين على مربع الضلع اعني مايه فبلغ مايه وسته وتسعين اخذنا جذره اربعة عشر وضربنا نصفه اعني سبعة في مثلها فبلغ تسعه واربعين اسقطنا منه نصف المساحة اعني ثمانيه واربعين فبقي واحد اخذنا جذره وهو واحد زدنا على نصف جذر الاول

اعنی ستة فبلغ ثمانية ضعفناه فبلغ ستة عشر وهو احد القطرين

وذوات الاضلاع الاربعة التی تسمى منحرفه

اما ان يكون فيه زاويتان قايمتان واما خطان متوازيان ولا يكون فيه زاوية قايمة واما ان يكون مختلفة الزوايا والجوانب ولا يكون فيه خطوط متوازية ولا فيه زاوية قايمة فاذا كان فيه زاويتان قايمتان فمساحته ان تضرب الضلع الذی عليه الزاويتان القايمتان فی نصف الضلعين اللذين يليان الزاويتين القايمتين مثال له منحرف احد اضلاعه عشرة والثانى الذی يقابله ثمنية والثالث اثنا عشر والذی يقابله ثمنية عشر وكانت الزاويتان اللتان على طرفی الثمانية قايمتين فاذا اردنا ان نعرف مساحته

ضربنا الثمانية في نصف الاثني عشر والثمانية عشر
معا الذي هو خمسة عشر فكان مائة وعشرين
وهذه صورته

اثنا عشر
عشرة
ثمانية
المساحة ١٢٠
ستة عشر

فان كان فيه خطان متوازيان ولا يكون فيه زاوية قائمة فان مساحته ان تخرج فيه عمود على احد الخطين المتوازيين ثم تضرب ذلك العمود في نصف مجموع الخطين المتوازيين ح واخراج العمود فيه على وجهين احدهما ان يكون الخطان اللذان ليسا متوازيين متساويين فيسقط احد المتوازيين من الآخر وتضرب نصفه في نفسه ويلقى من مضروب احد المتساويين في نفسه ويؤخذ جذر الباقي فما كان فهو العمود الواقع على الضلع الاطول من المختلفين فاذا ضرب ذلك في نصف مجموع الضلعين المختلفين كان الحاصل من ذلك مساحة

ذلك المنحرف مثال ذلك منحرف احد اضلاعه عشرة والثاني الذي يقابله عشرون والثالث والرابع كل واحد منهما ثلثة عشر واردنا ان نعرف مساحته استخرجنا عموده الواقع على العشرين الذي هو مواز للعشرة وذلك انا اسقطنا العشرة من العشرين وضربنا نصف الباقي اعني خمسة في نفسها فكان خمسة وعشرين اسقطناه من مربع الثلثة عشر بقي مائة واربعة واربعون اخذنا جذره فكان اثني عشر وهو العمود فاذا ضربنا هذا العمود في نصف مجموع الضلعين المتوازيين اعني العشرين والعشرة وهو خمسة عشر كان مائة وثمنين وهو مساحة المنحرف

وهذه صورته

عشرة
ثلثة عشر
المساحة
١٨٠
اثنا عشر
ثلثة عشر
خمسة
عشرون

والثاني ان يكون الخطان

اللذان ليسا متوازيين عن مشا وبين ضربنا كل واحد منهما في نفسه واسقطنا الاقل من الاكثر وقسمنا الباقي على تفاضل الضلعين المتوازيين فما خرج من القسم اخذنا الفضل بينه وبين التفاضل فما كان ضربنا نصفه اعني اصغر مسقطي الحجر الذي يلي اصغر الضلعين الغير المتوازيين في مثله والقيناه من اصغر الضلعين اللذين ليسا متوازيين ثم اخذنا جذر الباقي فما كان فهو العمود ح واذا اسقطنا اصغر مسقطي الحجر من التفاضل بقي اعظم مسقطي الحجر الذي يلي اعظم الضلعين الغير المتوازيين فاذا اسقطنا مربعه من مربع اعظم الضلعين الغير المتوازيين واخذنا جذر الباقي فما خرج فهو العمود فاذا ضربنا العمود في نصف مجموع المتوازيين كان ذلك مساحة المنحرف ٥ **مثال ذلك**

منحرف احد جوانبه عشرة والذي يقابله

وهو الذی یوازیه اربعة وعشرون والثالث ثلثة عشر والذی یقابله خمسة عشر فاذا اردنا مساحته اخرجنا العمود الذی یقع علی الاربعة والعشرین وذلک بان نضرب کل واحد من ثلثة عشر وخمسة عشر فی نفسه ونسقط الاقل من الاکثر فیبقی ستة وخمسون نقسمه علی تفاضل الضلعین المتوازیین وهو اربعة عشر یخرج من القسم اربعة نسقطها من التفاضل ونضرب نصفه الذی هو اصغر مسقطی الحجر وهو خمسة فی مثلها وکان خمسة وعشرین نسقطه من مربع ثلثة عشر یبقی مائة واربعة واربعون ناخذ جذره اثنا عشر وهو العمود الواقع علی الاربعة والعشرین واذا اسقطنا الخمسة التی هی اصغر مسقطی الحجر من تفاضل الضلعین المتوازیین اعنی اربعة عشر بقی تسعة وهو اعظم مسقطی الحجر الذی یلی الخمسة عشر

فاذا ضربناه هذه التسعة في نفسها كان احد و ثمانين واسقطناه من مايتين وخمسة وعشرين بقي مايه واربعة واربعون اخذنا جذره فكان اثني عشر وهو العمود فاذا ضربناه في نصف مجموع الضلعين المتوازيين وهو سبعة عشر كان مايتين واربعه وهو المساحة وهذه صورته

عشره
المساحه
٢٠٤
ثلثة عشر
خمسة عشر
اثنا عشر
اثنا عشر
خمس
عشره
تسعه

فاما ما سوى ذلك من المنحرفات

فسبيل مساحته ان تقسم بمثلثين بخط مستقيم يخرج من احدى زواياه الى الزاوية المقابلة لها وتمسح كل واحد من المثلثين على ما تقدم مثال ذلك منحرف احد اضلاعه احد عشر والثاني اربعة عشر والثالث خمسة عشر والرابع ثمانية عشر

واردنا معرفة مساحته اخرجنا احد قطريه فكان ثلثة عشر ومسحنا كل واحد من المثلثين على حدته فكان مساحة المثلث الذى يحيط به ثلثة عشر واربعة عشر وخمسة عشر اربعة وثمانون ومساحة المثلث الذى يحيط به ثلثة عشر وثمنية عشر واحد عشر احد وسبعون تقريبا فاذا جمعناهما كان مائة وخمسة وخمسين وهو مساحة المنحرف وهذه صورته ع

احد عشر
ثمنية عشر
خمسة عشر
ثلثة عشر
اربعة عشر

والاشكال الكثيرة الاضلاع والزوايا

التى ترسم فى دايرة وعلى دايرة اعنى المتساوية الاضلاع والزوايا فمساحته ان تضرب نصف قطر الدايرة التى تقع فيها فى نصف مجموع اضلاعها ع

وللهند في استخراج اقطار الدواير التي تقع على الاشكال ذوات الاضلاع والزوايا المتساوية طريق سهل قريب من الصحة ه

وهو انا اذا اردنا ان نعرف قطر الدايرة التي تقع على شكل من هذه الاشكال ضربنا احد اضلاعه في مثله وحفظنا المبلغ ثم ضربنا عدد الاضلاع الا واحد في نصف عدد الاضلاع فما كان زدنا عليه ثلثه اصلا وضربنا ما اجتمع فيما حفظناه فما حصل اخذنا تسعيه واخذنا جذره وهو القطر ه

مثال ذلك مخمس متساوي الاضلاع والزوايا كل ضلع منها عشرة اردنا ان نعلم قطر الدايرة التي تحيط به ضربنا العشرة في مثلها فكان مائة وحفظناها ثم ضربنا عدد جميع الاضلاع الا واحد وهو اربعة في نصف عدد الاضلاع وهو اثنان ونصف فكان عشرة وزدنا عليه ثلثه للاصل فصار ثلثة عشر ضربناها في التي حفظناها وهو مائة فحصل من الضرب الف وثلثماية اخذنا

تسعيه واخذنا جذره وهو القطر فكان ماتين وثمانية وثمانين وثمانية اتساع اخذنا جذره فكان سبعة عشر بالتقريب ۞ فاذا اردنا قطر الدايرة التي في المخمس من قطر الدايرة المحيطة بالمخمس الذي خرج بالحساب سبعة عشر تقريبا ضربنا هذه السبعة عشر في نفسها فكان ماتين وتسعة وثمانين فاذا اسقطنا منه مربع ضلع المخمس الذي هو عشرة وهو ماية فيبقى ماية وتسعة وثمانين اخذنا جذره فكان ثلثة عشر ونصفا وربعا بالتقريب وهذه صورته ۞

قطر الداخل ثلثة عشر ونصف وربع

قطر المحيط سبعة عشر تقريبا

عشرة

فاذا ضربنا نصف القطر اعني ستة وسبعة اثمان تقريبا في نصف عدد الاضلاع الملحه اعني خمسه وعشرين

١ ٧ ١
٧
٨

حصل من الضرب مايه واحد وسبعون وسبعة اثمان وهو مساحة المخمس ه

او ضربنا مربع ضلع من اضلاعه في خمسة وخمسين وقسمنا المبلغ على اثنين وثلثين فما خرج فهو مساحة المخمس مثاله ضربنا المايه التي هي مربع ضلع هذا المخمس بعينه وهو عشرة في خمسة وخمسين تبلغ خمسة الاف وخمس مايه قسمنا على اثنين وثلثين فخرج من القسم مايه واحد وسبعون وسبعة اثمان وهو مساحة المخمس وساوت الذي خرج الطريق الاول ه

فاذا اردنا ان نعلم الضلع من القطر عملنا فيه بالعكس وذلك بان نضرب القطر في نصفه وما اجتمع في تسعة وحفظنا المبلغ ثم ضربنا عدد الاضلاع الا واحدا في نصف عدد الاضلاع وما اجتمع زدنا عليه الثلثة للاصل فما حصل قسمنا عليه الذي حفظناه فما خرج من القسم اخذنا جذره وهو ضلع ذلك الشكل ه

مثال ذلك المخمس الذي تقدم ذكره وكان قطر الدايرة التي تحيط به سبعة عشر واردنا معرفة ضلعه ضربنا القطر في نفسه فكان مايه واربعة واربعين ونصف ثم ضربناه في تسعة فكان الف وثلثماية ونصف وحفظناه ثم ضربنا نصف عدد الاضلاع في عدد الاضلاع الا واحدا فكان عشرة زدنا عليه ثلثة فصار ثلثة عشر قسمنا عليه الذي حفظنا وهو الف وثلثمايه ونصف فخرج مايه وجزو من ستة وعشرين جزا من واحد فاذا اخذنا جذره كان عشرة بالتقريب وهو المطلوب ه

ولما كان المسدس المتساوي الاضلاع والزوايا وهو ستة امثال المثلث المتساوي الاضلاع وهو التي ضلعاهما مشتركان اذا اردنا ان نعرف مساحته ضربنا ضلع المسدس في مثله

وما اجتمع في مثله وما اجتمع في سته ونصف وربع ولخذنا جزره اجتمع فما كان فهو مساحة المسدس مثال ذلك اذا اردنا معرفة مساحة مسدس متساوي الاضلاع والزوايا كل جانب منه عشرة ضربنا العشرة في نفسها وما اجتمع في نفسه فكان عشرة آلاف ضربناها في سته ونصف وربع فكان ستة وستين الفا وخمس مايه لخذنا جزره فكان مايتين وتسعة وخمسين وثلث وثمن وثمن الثمن تقريبا وهو مساحة المسدس وهذه صورته

او ضربنا مربع ضلع من اضلاعه في ثمانيه وسبعين وقسمنا المبلغ على ثلثه فما كان فهو مساحة المسدس

مثاله ضربنا مربع ضلع من اضلاعه وهو مايه

في ثمنه وسبعين فبلغ سبعة آلاف وثمان مائة
قسمناه على ثلثين فخرج من القسم مايتان
وستون وهو مساحة المسدس وقرب
مما خرج بالطريق الاول

فاما الغير المتساوية الاضلاع والزوايا من الاشكال الكثيرة الاضلاع

فان الطريق في مساحته ان تقسم مثلثات
على ان يكون ضلع من كل واحد من
المثلثات مشتركا بين مثلثين وتمسح
كل واحد من تلك المثلثات على جهته
وتجمع الجميع فما كان فهو المساحة

والدايرة تمسح على وجهين

الوجه الاول ان تضرب نصف
القطر في نصف الدور **والمثال في ذلك**
دايرة قطرها سبعة ومحيطها اثنان وعشرون
واردنا مساحتها ضربنا نصف قطرها وهو
ثلثة ونصف في نصف محيطها وهو احد عشر

فكان ثمانيه وثلثين ونصف وهو مساحتها
على هذه الصورة

اثنان وعشرون
الدور
القطر سبعة
المساحة
٣٨ ونصف

والوجه الثاني
ان تضرب
القطر في نفسه
وتسقط من
المبلغ
سبعه ونصف سبعه والمثال في الداير المذكورة
بعينها ضربنا القطر وهو سبعة في نفسها
فكان تسعة واربعين اسقطنا منه
سبعه ونصف سبعه وهو عشرة ونصف بقي
ثمانية وثلثون ونصف موافقا لما خرج بالوجه
الاول ؟ فاذا كانت داير وقطرها
معلوم واردنا معرفة محيطها ضربنا القطر
في ثلثه وسبع ابدا فما كان فهو المحيط
ومثاله في الداير المصورة اولا وقطرها
اعني سبعة معلوما واردنا معرفة محيطها

ضربنا السبعة في ثلثه وسبع فكان اثنين وعشرين وهو الدور ه وان كان دورها معلوما اعني اثنين وعشرين واردنا معرفة قطرها قسمنا الاثنين والعشرين على ثلثه وسبع فكان سبعة وهو القطر ه وان كانت دايرة مساحتها معلومة واردنا معرفة محيطها ضربنا المساحة المعلومة في اربعة ابدا وقسمنا المجتمع ابدا على سبعة وضربنا الخارج من القسمة ابدا في اثنين وعشرين واخذنا جذر المبلغ فما كان فهو المحيط **مثاله** في الدايرة المتقدمة ومعلوم ان مساحتها ثمنيه وثلثين ونصف فاذا اردنا ان نعرف محيطها ضربنا الثمنيه والثلثين والنصف في اربعة فكان مايه واربعة وخمسين فقسمنا ه على سبعة خرج من القسمة اثنان وعشرون فاذا ضربنا هذا الاثنين والعشرين في الاثنين والعشرين واخذنا جذر المجتمع كان اثنين وعشرين وهو المحيط ه

وقد يختصر هذا الطريق بان يضرب المساحة المعلومة في اثني عشر واربعة اسباع ويوخذ جذره اجتمع فما كان فهو المحيط مثاله في الدايرة المتقدمة بعينها ومساحتها المعلومة ثمانية وثلثون ونصفا واردنا معرفة محيطها ضربنا الثمنة والثلثين والنصف في اثني عشر واربعة اسباع فكان اربعمايه واربعة وثمانين اخذنا جذره فكان اثنين وعشرين وهو المحيط فان كانت دايرة محيطها معلوما واردنا مساحتها ضربنا نصف المحيط في نفسه ثم ضربنا المبلغ في سبعة وقسمنا المبلغ على اثنين وعشرين فما كان فهو المساحة المعلوم ومثاله في الدايرة المتقدم التي محيطها معلوم وهو اثنان وعشرون واردنا مساحتها ضربنا نصف الاثنين والعشرين وهو احد عشر في مثله فكان مايه واحد وعشرين ثم ضربناه في سبعة فكان ثمان مايه وسبعة واربعين

قسمناه على اثنين وعشرين فخرج ثمانية
وثلثون ونصف وهو المساحة

وقد يعمل ذلك بطريقة اخرى وهو ان تضرب
المحيط في مثله وتسقط من الجملة
ثمنه ويقسم الباقي على احد عشر فما
خرج من القسم فهو المساحة مثاله
من الدايرة المتقدمة ومحيطها معلوم
وهو اثنان وعشرون واردنا مساحتها
ضربنا الاثنين والعشرين في نفسه فكان
اربعمايه واربعة وثمانين اسقطنا منه
ثمنه وهو ستون ونصف فبقي اربعماية
وثلثة وعشرون ونصف قسمناه على احد عشر
خرج ثمانية وثلثون ونصف وهو المساحة
فان كانت دايرة معلومة القطر وقطعت
بوتر معلوم واردنا معرفة سهم ذلك الوتر
ضربنا نصف الوتر في نفسه ونصف القطر
ايضا في نفسه واسقطنا الاقل من الاكثر

واخذنا جذر الباقي واسقطناه من نصف القطر فما كان فهو السهم **مثاله** دايرة قطرها عشرة وقطعت بوتر طوله ستة واردنا ان نعرف سهم ذلك الوتر ضربنا نصف الوتر وهو ثلثة في نفسها فكان تسعة اسقطناها من مربع نصف القطر وهو خمسة وعشرون بقي ستة عشر اخذنا جذره وهو اربعة اسقطناها من نصف القطر وهو خمسة بقي واحد وهو السهم وهذه صورته

فان كانت دايرة قطرها معلوم وفصل قطعة منها سهمها معلوم واردنا معرفة وتر تلك القطعة ضربنا زيادة القطر على السهم في السهم واخذنا جذر المجتمع وضاعفناه فما كان فهو

الوتر **مثال ذلك** من هذه الدايرة بعينها التي قطرها عشرة فصل منها قطعة سهمها اثنان واردنا معرفة وتر القوس المقطوعة عن الدايرة ضربنا زيادة القطر على السهم وهو ثمنية في السهم وهو اثنان فكان ستة عشر اخذنا جذره فكان اربعة ضعفناها فكان ثمنية وهو الوتر المطلوب معرفته

فان كانت دايرة قطرها مجهول ووترها وسهمها كل واحد منهما معلوم واردنا معرفة القطر ضربنا نصف الوتر في نفسه وقسمنا المبلغ على السهم وردنا الخارج من القسمة على السهم فما حصل فهو القطر **مثال ذلك** دايرة

قطرها مجهول و وترها ثمنيه وسهمها اثنان
واردنا معرفة القطر ضربنا نصف الوتر
وهو اربعة في نفسه فكان ستة عشر قسمناه
على السهم وهو اثنان فخرج من القسم
ثمنيه زدناها على السهم الذي هو اثنان
فصارت عشرة وهو القطر ❊ **وقطاع الدايرة**
ان كان اصغر من نصف دايرة او اعظم من
نصفها فان مساحة كل واحد منها ان تضرب
نصف قطر الدايرة في نصف القوس فما
كان فهو مساحة القطاع **مثال ذلك**
قطاع يحيط به خطان مستقيمان وهما
نصفا قطر دايرته وكل واحد منها سبعة
وقوس مقدارها ستة فاذا ضربنا السبعة في
الثلثه كان احد وعشرين وهو مساحة القطاع
وهذه صورته ❊
وان كانت القوس
التي احاطت بالقطاع

ستة
سبعة
سبعة
المساحة ٢١

اعظم من نصف المحيط وكان مثلا عشرين
ونصفا القطرين اللذان احاطا به كل
واحد منهما ثلثه ونصف واردنا مساحته
ضربنا الثلثه والنصف في العشرة
اعني نصف المحيط كان خمسة وثلثين
وهو مساحة القطاع ∴ وهذه صورته

عشرون
المساحة
٣٥
ثلثه ونصف
ثلثه ونصف

فان كانت قطعه
من دايرة واردنا
مساحة سطحها
وكانت القطعة
نصف دايرة ضربنا نصف القطر في نصف
محيط القوس فما كان فهو مساحتها ∘
مثال ذلك نصف دايرة قوس محيطها احد عشر
ووتره الذي هو قطر الدايرة التي هو منها
سبعة ضربنا نصف القطر وهو ثلثه ونصف
في نصف محيط القوس وهو خمسة ونصف
فحصل تسعة عشر وربع وهو المساحة

وهذه صورته مع

فان كانت
قطعة فلك دايرة من نصف

سبعة

واردنا معرفة مساحة سطحها ضربنا نصف قطر الدايرة التى هذه القطعة منها فى نصف قوس تلك القطعة فتحصل مساحة القطاع الذى احاط به الخطان المستقيمان الخارجان من المركز وقوس القطعة فاذا القينا من ذلك مساحة المثلث الذى احاط به الخطان الخارجان من المركز الى طرفى القوس مع وتر تلك القوس بقى مساحة القطعة التى فرضت انها اقل من نصف دايرة

مثال ذلك دايرة قطرها احد وعشرون ومحيطها ستة وستون وقطع منها قطعة كان قوسها احد عشر ووترها عشرة ونصفا وسهمها بالتقريب واحدا واربعا وسدسا واردنا مساحتها ضربنا نصف القطر وهو عشرة ونصف فى نصف القوس

وهو خمسة ونصف وكان سبعة وخمسين ونصفا وربما حفظناه ثم ضربناه عمود المثلث الذى لحاط به نصفا القطر والوتر وهو تسعة ونصف سدس فى نصف الوتر وهو خمسة وربع وكان سبعة واربعين وثلثين وسدس الثمن وهو مساحة المثلث اسقطناها من سبعة وخمسين ونصف وربع بقى عشرة ونصف ثمن وهو مساحة القطعة التى هذه صورتها فان كانت القطعة اكثر من نصف هذه الدائرة بينهما الذى قطرها احد وعشرون وكانت القوس خمسة وخمسين ووترها عشرة ونصف فاذا ضربنا نصف القطر وهو عشرة ونصف فى نصف

القوس وهو سبعة وعشرون ونصف كان
مائتين وثمانيه وثمانين ونصفا وربعا وهو
مساحة القطاع الذى احاط به نصفا
القطر والقوس التى هو اعظم من نصف
محيط الدايرة فاذا زدنا عليه مساحة
المثلث الذى احاط به الوتر ونصفا قطر
الدايرة وهو بما تقدم ذكره سبعة واربعين
وثلثان وسدس الثمن تقريبا وكان ثلثمايه
وسته وثلثين وربعا وسدسا الثمن وهو مساحة
القطعة وهذه
صورتها
فاذا جمعنا
مساحة
القطعتين
جميعا كان
ثلثمايه وسته واربعين
ونصفا وهو مساو
مساحه القطعه باجمعها ٣٣٦ وربع وسدس وسدس الثمن

لمساحة تمام الدايرة التي تحصل من نصف القطر
في نصف الدور والله اعلم

والشكل البيضي مساحته على ما تقدم
ذكره من مساحة قطع الدواير فاذا مسحنا
كل واحدة من القطعتين اللتين مجموعهما
الشكل البيضي وجمعناهما كان مساحة الشكل

مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف مساحة شكل
بيضي احد قطريه عشرة ونصف وهو الاطول
والقطر الثاني اثنان ونصف وثلث بالتقريب
وهو الاقصر عرفنا مساحة كل واحد من القطعتين
وجمعناهما فكان على ما تقدم من مساحة القطعة
التي كانت اصغر من نصف الدايرة عشرون
وثمن وهذه صورته

عشرة ونصف وهو الاطول
اثنان ونصف وثلث بالتقريب

المساحة ٢٠ وثمن

ومساحة الشكل الهلالي
ان يمسح كل واحدة من القطعتين على انها
قطع من دواير تامة بان نعرف الوتر المشترك

بين القطعتين من الدايرة وسهم كل واحد منهما ويستخرج منها القطر ومساحة كل واحد من القطعتين على ما تقدم وننقص اقل المساحتين من اكثرهما فما بقي فهو مساحة الشكل الهلالي

مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف مساحة شكل هلالي يكون الوتر المشترك بين القطعتين من الدايرة عشرة ونصف وسهم الاكثر منهما تسعة عشر ونصفا ونصف سدس تقريبا وسهم الاصغر واحدا وربعا وسدسا بالتقريب نقصنا مساحة القطعة الصغرى المحاطة وهي عشرة ونصف وثمن على ما تقدم من مساحة القطعة العظمى المحيطة بالصغرى وهي مايتان وستة وثلثون وربع وسدس وسدس الثمن على ما تقدم ايضا فيبقى مايتان وستة وعشرون وثلث وثلث الثمن وهو مساحة الشكل الهلالي وهذه صورته

خمسة وعشرون
الخط المشترك عشرة
الوتر عشرة ونصف
٢٣٦

والجسم المكعب

مساحة جرمه ان تضرب طوله في عرضه ثم المجتمع في سمكه مثال مكعب طول قاعدته عشرة وعرض قاعدته عشرة ايضا وسمكه ايضا عشرة واردنا مساحة جرمه ضربنا طول القاعدة وهو عشرة في عرضها وهو ايضا عشرة فكان مائة ثم ضربنا المائة في السمك الذي هو ايضا عشرة فبلغ الفا وهو مساحة جرم المكعب وهذه صورته

فاذا اردنا مساحة بسيطه جمعنا مساحة كل واحد من السطوح المحيطة به وهي ستة مربعات

السمك عشرة

العرض عشرة

الطول عشرة

كل واحد منها مائة فكان ستمائة وهي مساحة جميع بسيط المكعب

ومساحة جرم المجسم اللبني

ايضا ان نضرب طول القاعدة في عرضها ثم المبلغ في سمك المجسم مثال ذلك مجسم لبني طول قاعدته عشرة وعرضها ايضا عشرة وسمكها اعني سمك المجسم ثلثة واردنا مساحة جرمه ضربنا طول القاعدة الذي هو عشرة في عرضها وهو ايضا عشرة فكان مائة ثم ضربنا المائة في السمك الذي هو ثلثة فكان ثلثمائة وهو مساحة جرم اللبني وهذه صورته

فاذا اردنا مساحة بسيطه جمعنا مساحة المربعين اللذين هما قاعدتا المجسم ومساحة كل واحد منهما مائة واربعة سطوح مستطيلة متوازية الاضلاع قائمة الزوايا احد الضلعين المحيطين بكل واحد من تلك السطوح عشرة

المساحة
٣٠٠
السمك ثلثة
العرض عشرة
الطول عشرة

والضلع الاخر ثلثة ومساحة كل واحد منها ثلثون فكان ثلثماية وعشرين وهو مساحة جميع البسيط المجسم اللبنى ٥ او ضربنا ما يحيط بقاعدته وهو اربعون في ارتفاعه وهو ثلثة وكان ماية وعشرين وهو مساحة ظاهره زدنا على الجملة قاعدتيه اعنى ماتين صار ثلثماية وعشرين وهو مساحة جميع بسيطه ٥

ومساحة جرم المجسم التيرك

وهو ان نضرب طول القاعدة في عرضها ثم المبلغ في سمك المجسم مثال ذلك مجسم تيرك طول قاعدته عشرة وعرضها ايضا عشرة وسمك المجسم خمسون واردنا مساحة جرمها ضربنا طول القاعدة وهو عشرة في عرضها وهو ايضا عشرة فكان ماية ثم ضربنا الماية في السمك وهو خمسون فكانت خمسة آلاف وهو مساحة جرم

المجسم التبرت

وهذه صورته

فاذا اردنا مساحة بسيطه جمعنا مساحة المربعين اللذين قاعدتاه ومساحة كل واحد منهما ماية واربعة سطوح مستطيله متوازية الاضلاع قايمة الزوايا احد الضلعين المحيطين بكل واحد منها عشرة والضلع الثاني خمسون ومساحة كل واحد منها خمسماية فكان الفين ومايتين وهو مساحة جميع بسيط المجسم التبرت او ضربنا محيط بقاعدته وهو اربعون في ارتفاعه وهو خمسون فكان الفين وهو مساحة ظاهره فاذا اردنا على الجملة مساحة قاعدتيه اعني مايتين صار الفين

ومائتين فهو مساحة جميع بسيطه ه

ومساحة المجسم النارى

وهو ان تضرب ثلث مساحة قاعدته فی سمكه
مما كان فهو مساحة جرمه مثال ذلك
مجسم نارى قاعدته مربع كل ضلع منه
عشره وارتفاعه خمسة عشر واردنا مساحة
جرمه ضربنا ثلث مساحة قاعدته الذى
هو ثلثه وثلثون وثلث فی خمسة عشر الذى
هو السمك فكان خمسمائة وهو مساحة
جرمه وهذه
صورته ه

فاذا اردنا مساحة
بسيطه ضربنا نصف
محيط قاعدته وهو عشرون
فی عمود احد المثلثات
وهو جذر ٢٥٠ فما حصل هو مساحة بسيطه
سوى قاعدته فاذا زدنا عليه مساحة قاعدته

الذى هو ما به فصار مساحة جميع بسيطه

ومساحة المجسم المنشور

ان تضرب تكسير واحد من المثلثين اللذين يحيطان به فى طول ضلع من اضلاع السطوح الذى بين المثلثين فما كان فهو مساحة جرمه مثال ذلك منشور يحيط به ثلثه سطوح متوازية الاضلاع قايم الزوايا طول كل واحد منها عشرون وعرض احدها ستة وعرض الثانى ثمنيه وعرض الثالث عشره فاذا ضربنا مساحة مثلثة واحدة وهى اربعة وعشرون فى طول واحد من السطوح وهو عشرون كان اربعمائة وثمانين وهو مساحة المنشور وهذه صورته

عشرون
ثمانيه
ستة
عشره

فاذا اردنا مساحة بسيطه جمعنا مجموع

مساحة المثلثين وهو ثمانية واربعون
ومجموع مساحة الثلثة السطوح التي لجرنا
مايتان وثمانيها ماية وستون وثلثها
ماية وعشرون فصار خمسماية وثمانية وعشرين
وهو مساحة جميع بسيطه ه

ومساحة الكرة

بسيطها على وجهين احدهما بان نضرب
مساحة اعظم دايرة تقع عليها في اربعة فما
كان فهو مساحة سطح بسيطها مثال ذلك
كرة قطرها سبعة ومحيط اعظم دايرة
تقع عليها اثنان وعشرون ومساحة هذه
الدايرة ثمانية وثلثون ونصف فاذا اردنا
ان نمسح سطح بسيط الكرة ضربنا مساحة
الدايرة وهي ثمانية وثلثون ونصف في اربعة
فكان ماية واربعة وخمسين وهو مساحة
سطح بسيط الكرة ه والوجه الثاني
ان نضرب قطر اعظم دايرة تقع عليها وهو سبعة

في محيط دايرة وهو اثنان وعشرون فكان مايه واربعة وخمسين وهو المطلوب ٥ ومساحة جرمها ايضا على وجهين احدهما ان نضرب قطر الكرة في نفسه وما اجتمع في محيط اعظم دايرة تقع عليها ويوخذ سدس المبلغ فما كان فهو مساحة جرم الكرة مثال ذلك من هذه الكرة التي قطرها سبعة ومحيط اعظم دايرة تقع عليها اثنان وعشرون واردنا مساحة جرمها ضربنا قطرها الذي هو سبعة في نفسه فكان تسعة واربعين ثم ضربنا التسعة والاربعين في الاثنين والعشرين الذي هو محيط اعظم دايرة تقع على الكرة فكان الف وثمنيه وسبعين اخذنا سدسه فكان مايه وتسعة وسبعين وثلث وهو مساحة جرم الكرة ٥ والوجه الثاني ان نضرب ثلث مساحة بسيط الكرة وهو احد وخمسون وثلث في نصف قطر الكرة وهو ثلثة ونصف

فكان مايه وتسعه وسبعين وثلثين وهو مساحة
جرم الكرة

ومساحة الاسطوانة

لبسيطها دون قاعدتيها ان يضرب محيط احدى قاعدتيها في ارتفاعها فما كان فهو مساحة ظاهرها فاذا زدنا عليها مساحة دايرتي قاعدتيها كان جميع ذلك مساحة جملة بسيطها مثال ذلك اسطوانه محيط قاعدتها اثنان وعشرون وقطر قاعدتها سبعة وارتفاعها خمسون واردنا مساحة بسيطها ضربنا دور قاعدتها وهو اثنان وعشرون في ارتفاعه وهو خمسون فصار الف ومائة وهو مساحة ظاهرها فاذا زدنا عليها مجموع مساحة دايرتي قاعدتها وهو سبعة وسبعون بلغ الف ومائة وسبعة وسبعون وهو مساحة جميع بسيط الاسطوانه ولما مساحة

جرمها فانا نضرب مساحة دايرة قاعدتها وهو ثمانية وثلثون ونصف في ارتفاعها وهو خمسون يصير الف وتسعماية وخمسة وعشرين وهو مساحه جرمها وهذه صورته

ساحة جرمها ١٩٢٥
ساحة بسيطها ١١٧٧
الارتفاع ٥٠
قطر القاعدة سبعة
المحيط ٢٢

ومساحة المخروط

بسيطه ان نضرب محيط دايرة قاعدته في ضلع المخروط فما كان اخذنا نصفه

وهو مساحة ظاهر المخروط سوى قاعدتها
فاذا زيد على ذلك مساحة دايرة قاعدته
حصل مساحة جميع بسيطه ؟ مثال ذلك
مخروط محيط قاعدته اثنان وعشرون
وقطر قاعدته سبعة وارتفاعه اثنا عشر
وضلعه اثنا عشر ونصف واردنا مساحة
بسيطه ضربنا محيط القاعدة وهو اثنان وعشرون
في ضلع المخروط وهو اثنا عشر ونصف فكان
مائتين وخمسة وسبعين اخذنا نصفه وهو
مائة وسبعة وثلثون ونصف وهو مساحة
بسيطه سوى قاعدته فاذا زدنا عليه مساحة
القاعدة وهي ثمانية وثلثون ونصف بلغ
مائة وستة وسبعون وهو مساحة بسيط
ظاهره ٭ فاذا اردنا مساحة حجمه
ضربنا ثلث مساحة قاعدته في سهمه فما
كان فهو مساحة حجمه مثال ذلك
من المخروط المتقدم ذكره واردنا مساحة حجمه

ضربنا ثلث مساحة قاعدته
وهو اثنا عشر ونصف
وثلث في سهمه
وهو اثنا عشر وكان
مايه واربعه وخمسين
وهو مساحة جسمه
وهذه صورته

ومساحة قطاع الكرة

وهو شكل يحيط به قطعة من بسيط الكرة ومخروط راسه مركز الكرة وقاعدته الدايرة التي يشتمل على بسيط القطعة من الكرة ومساحته ان تضرب ثلث مساحة بسيطه في نصف قطر الكرة مثال ذلك قطاع من كرة قطرها احد وعشرون ومحيط اعظم دايرة تقع عليها ستة وستون ومحيط الدايرة التي يشتمل على بسيط الكرة التي هي بمنزلة القاعدة للقطاع مايه وثلثون وارتفاع

القطعة واحد وربع وعشر والقوس التي
يقسم القطعة بنصفين احد عشر و وتر
نصفها خمسة وربع وسدس تقريبا ومساحة
بسيط سطح القطعة اثنان وتسعون وثلثان
وربع تقريبا وسهم المخروط الذي قاعدته
قاعدة القطعة تسعة وعشر ونصف عشر
ومساحة المخروط مايتان واربعة وستون
وخمس تقريبا اذا اردنا مساحة القطاع ضربنا
ثلث مساحة بسيط القطعة الذي هو
ثلثون وخمسة وثلثون جزوا من ستة وثلثين
من واحد في نصف قطر الكرة الذي هو
عشر ونصف
فيخرج ثلثمائة
وخمسة وعشرون
وثمن وثلث الثمن
وهو مساحة
القطاع ه

ومساحة نصف الكرة
معلومة من مساحة الكرة ٥

ومساحة القطعة التي هي اصغر من نصف الكرة
هو ان ينقص مساحة جسم المخروط الذي قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة من مساحة جسم قطاع تلك القطعة فما بقي فهو مساحة جسم القطعة التي هي اصغر من نصف الكرة مثال ذلك قطعة اصغر من نصف كرة قطاعها الذي تقدم ذكره ومساحتها كانت ثلثمايه وخمسة وعشرون وثمن وثلث الثمن ومخروطها مايتان واربعة وستون وخمس اردنا مساحة القطعة نقصنا مساحة المخروط من مساحة القطاع فبقي احد وستون تقريبا وهو مساحة جسم القطعة التي هي اصغر من نصف الكرة ٥

ومساحة القطعة التي هي اعظم من نصف الكرة
هو ان يزاد مساحة جسم المخروط الذي

قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة يجمع مساحة جرم قطاع تلك الدايرة فما بلغ فهو مساحة جرم تلك القطعة التي هي اعظم من نصف الكرة **مثال ذلك** قطعة اعظم من نصف الكرة اعني تمام تلك القطعة التي عرفت مساحتها ومحيط الدايرة التي يشتمل على بسيطه التي هي بمنزلة القاعدة للقطاع ثلثة وثلثون وارتفاع القطعة تسعة عشر ونصف وعشر ونصف عشر والقوس التي يقسم القطعة بنصفين خمسة وخمسون ومساحة بسيط سطحه الف ومايتان وثلثة وتسعون ونصف سدس ضربنا ثلثها وهو اربع مايه واحد وثلثون وسدس السدس في ربع القسي في نصف القطر فبلغ اربعة الف وخمسمايه وخمسة عشر ونصف وربع ونصف عشر تقريبا زدنا عليها مساحة جرم المخروط فبلغ الف وسبعماية وتسعون وهو مساحة القطعة التي هي اعظم من نصف كرة

زدنا عليه مساحة القطعة التي هي اصغر
من نصف كرة اعني احد وستون بلغ اربعة آلاف
وثمان مايه واحد وخمسين مساو لمساحة جرم ٣
الكرة الحاصلة من ضرب ثلث مساحة بسيطها
اعني اربع مايه واثنين وستين في نصف قطرها



وقطع الاساطين

اما ان يكون دايرتا قاعدتيها متوازيين

القطعة فما بلغ فهو مساحة جرم القطعة ٥ مثال ذلك قطعة من مخروط محيط دايرة قاعدتها اثنان وعشرون وقطرها سبعة ومساحتها ثمانية وثلثون ونصف ومحيط دايرة اعلاها احد عشر وقطرها ثلثة ونصف ومساحتها تسعة ونصف وثمن وارتفاع القطعة ستة لانها ليست بدايرة تامة وانها من شكل مخروط ومساحتها تحصل بعد الاحاطة بعلم المخروطات وخواصها وضلعها ستة وربع اردنا مساحة بسيطها ضربنا ضلعه وهو ستة وربع في نصف محيط دايرتي طرفيها وهو ستة عشر ونصف فبلغ مائة وثلثة وثمن وهو مساحة بسيط القطعة سوى قاعدتيه زدنا عليها مساحة دايرتي طرفيها وهي ثمانية واربعين وثمن بلغ مائة واحد وخمسين وربع وهو مساحة بسيط جميع القطعة تقريبا فاذا اردنا مساحة جرمها ضربنا مساحة

سطح اعلاها في مساحة سطح اسفلها فكان
ثلثماية واربعة وسبعين ونصف وربع وثمن
ونصف ثمن لخذنا جذره فكان تسعة عشر
ونصف على التقريب فضمّ مساحة سطحي اعلاه
واسفله الذي هو ثمانية واربعون وثمن تقريبا
بلغ سبعة وستين ونصف وثمن ضربناه في ثلث
الارتفاع وهو اثنان فحصل ماية وخمسة وثلثون
وربع وهو مساحة
جرم القطعة
وهذه صورتها

ثلثة ونصف
سبعة وربع
سبعة
سبعة
اثنان وعشرون

وقد اوضحت من اصول هذه الصناعة ما اذا
فهمه الراغب فيه كان فيها معرفة باقي
اصول الصناعة وساير فروعها ان شاء الله
تم كتاب الايضاح عن اصول
صناعة المساح والحمد لله رب العالمين
وصلواته على نبيه محمد واله اجمعين
عن محمد بن عبد الملك ابي الفتح الربالي

ومن استخراجه ايضا في مساحة
السطوح المتساوية الاضلاع والزوايا

مساحة المثلث المتساوي الاضلاع ان تضرب
مربع احد اضلاعه في ۱۳ وتقسم المبلغ
على ۳۰ فما خرج فهو التكسير ٥
ومساحة المخمس المتساوي الاضلاع والزوايا
ان تضرب مربع احد اضلاعه في ۵۵
وتقسم المبلغ على ۳۲ فما حصل فهو المطلوب
ومساحة المسدس المتساوي الاضلاع والزوايا
ان تضرب مربع اضلاعه في ۷۸ وتقسم

المبلغ على ٣٦ فما خرج فهو المطلوب ○
ومساحة المسبع المتساوي الاضلاع والزوايا
ان تضرب مربع احد اضلاعه في ١٤٥
وتقسم المبلغ على ٤٨ فما خرج فهو المطلوب
ومساحة المثمن المتساوي الاضلاع والزوايا
ان تضرب مربع احد اضلاعه في ٩٧ وتقسم
المبلغ على ٢٠ فما خرج فهو المطلوب ○
ومساحة المتسع المتساوي الاضلاع والزوايا
ان تضرب مربع احد اضلاعه في ٢٤٩ وتقسم
المبلغ على ٤٠ فما خرج فهو المطلوب ○
ومساحة المعشر المتساوي الاضلاع والزوايا
ان تضرب مربع احد اضلاعه في ٣٦١ وتقسم
المبلغ على ٤٧ فما كان فهو المطلوب ○

والله اعلم بالصواب
كتبه الفقير الى الله الجليل
علي بن الخليل التاجر
في سنة ٧٢٨ الهجرية تذكره لصاحبه طال بقاوه

لمحمد بن سالم العالم

ترجمهٔ فارسی

کتاب الأیضاح

از

ابی الفتوح اسعد بن ابی الفضل

بسم الله الرحمن الرحیم   رب تمم

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام

علی محمد و آله اجمعین

اما بعد این کتابیست در علم مساحة که امام

الکبیر العالم حجة الاسلام ابو الفتوح

اسعد بن ابی الفضایل بن خلف العجلی

رحمة الله علیه نقل کرده است بفارسی

از تصنیف الامام الکبیر ابی منصور عبد القاهر

بن طاهر البغدادی التمیمی رحمة الله علیه

بدانک ذراع شش قبضه باشد و جایها

بود که هشت یا نه گیرند و قبضه

چهار انگشت بود و صاحب کتاب گفته است

که هر انگشتی قدر شش جو بود بپشت و شکم

با پشت و شکم یکدیگر نهاده و در اصفهان

بیست و چهار در شش دستی بود و شش دست

یک گویچ باشد که آنرا تیر خوانند و ده گویچ گز یون بود که آنرا یک عشیر گویند و جریب نویسند ۞ و قصبه شش رش بود و چهار قصبه که بیست و چهار رش است در ده قصبه که شصت رش است یک جریب باشد و باز چهار قصبه که بیست و چهار رش است در یک قصبه که شش رش است یک قفیز باشد ۞ و هر موضعی را اصطلاحی خاص بود باید که تعرف کرده شود از اهل آنجا و بران ذراع و دیگر آلات مساحت آنجای کنند ۞ و ممسوحات خالی نباشد از مثلث و مربع و مدور و موث و مطبل و مجسم او مخروط و مختصر

اما المثلث

بدانکه در مثلث که متساوی الاضلاع باشد

زاویهٔ قایم ومنفرج نبوذ وهمچنین درهیچ مثلث دو زاویهٔ قایم یا دو زاویهٔ منفرج یا زاویهٔ قایم وزاویهٔ منفرج نباشد زیراکه سه زاویه از هرمثلثی برابر دو زاویهٔ قایم باشد پس چگونه دران دو زاویهٔ قایم بوذ وچون مثلث متساوی الاضلاع باشد هرزاویهٔ ازان دو ثلث زاویهٔ قایم بوذ ازانکه جملهٔ زوایا برابر دو زاویهٔ قایمهٔ است ❁

ومثلثات

ازهفت نوع است یکی ازان متساوی الاضلاع است ومساحة آن برچهار وجه بوذ دو وجه مشترک میان این مثلث ومثلثات دیگر ودو خاص این مثلث راست اما وجه اول ازان دو

که مشترکست آنست که عمود در نیمهٔ قاعده زنی یا نیمهٔ عمود در جملهٔ قاعده زنی ÷ وطریق بدانستن عمود درین مثلث آنست که یک ضلع در مثل خویش زنی وربع ازان بیفکنی جذر ثلثه الارباع او عمود باشد ۞

ووجه دوم

در مساحت مثلث آنست که جوانب همه جمع کنی ونیمهٔ مجموع بر گیری و به بینی که تفاوت میان این نیمه بر هر جانبی چنداست وتفاوتها همه بعضی در بعضی زنی وپس در نیمهٔ جوانب زنی جذر آن مبلغ مساحت بود ۞

ووجه سوم

که یکی از دو وجه خاص است آنست که یک ضلع در مثل خویش زنی پس ربع مربع ضلع در ثلثه ارباع آن

زنی وجذر آن برگیری آن قدر مساحت بوذ **وجه چهارم** از دیگر وجه خاص آنست که یک ضلع در مثل خویش زنی وثلث مبلغ وعشرش برگیری آنچ باشد مساحت آن بوذ

مثال آن مثلثی است که هر ضلعی از آن ده گز است عموذش جذر هفتاد وپنج بوذ وآن بتقریب هشت وچهار دانگ باشد چون ده در نیمهٔ قاعده زنی که پنج است چهل وسه ودو دانگ باشد واین تکسیر آن بوذ یا جواب جمع کنی سی باشد ونیمهٔ آن پانزده بوذ وزیادتی آن بر هر ضلعی پنج است پنج در پنج زنی وپس در پنج صد وبیست وپنج بوذ وپس در نیمهٔ جواب زنی که پانزده است هزار وهشتصد وهفتاد وپنج

بود جذر آن چهل وسه و دو دانگ است بتقریب وآن مساحت باشد (ك) ویا آنک ده در مثل خویش زنی صد باشد وربع صد در ثلثه ار باعشر زنی هزار و هشتصد وهفتاد وپنج بود جذرش برگیر وآن چهل وسه و دو دانگ است بتقریب یک تکسیر باشد (ه) ویا یک ضلع در مثلث زنی صد باشد سیکش برگیر وآن سی وسه و دو دانگ بود وعشرش نیز برگیر وآن ده بود جمله چهل وسه و دو دانک باشد وآن قدر مساحت است وصورتش اینست

۱۰

۱۰

العمود

ثمانیه وثلثان بالتقریب

۵

۵

۱۰

اما نوع دوم مثلث متساوی الساقین حاد الزوایا است و مساحتش بر دو نوع است یکی آنک عمود در نیمهٔ قاعده زنی و دوم آنک جوانب جمله جمع کنی و نیمهٔ مجموع برگیری و به بینی که چند زیادت دارد بر هر جانبی آن زیادتها بعضی در بعضی زنی و بس در نیمهٔ جوانب زنی که جذر آن مساحت بود ه مثال آن مثلثی است که هر ساقی از آن ده گز است و قاعدهٔ آن دوازده گز است یک ساق در مثلش زنیم و نیمهٔ قاعده در مثلش زنیم و اندک از بسیار بیفکنیم جذر آنچ بماند عمود بود و آن هشت است در نیمهٔ قاعده زنیم که شش است جمله چهل و هشت بود و آن قدر مساحت است ه یا جوانب جمله جمع کنیم

و از

و آن سی و دو است نیمهٔ آن شانزده بوذ
و فضلش بر هر دو ساق شش شش باشد
و بر قاعده چهار باشد شش در شش زنیم
و بس در چهار زنیم صد و چهل و چهار باشد
و بس در نیمهٔ جوانب زنیم که شانزده است
دو هزار سیصد و چهار باشد جذرش
چهل و هشت است قدر مساحت بوذ و صورتش
اینست ۝

ساق ١٠
١٠ ساق
عمود
٦ ٦
١٢ قاعده

واما
نوع سیم
مثلث مختلف
الاضلاع حاد الزوایا است . و مساحتش
از دو گونه باشد . یکی آنک عمودش
در نیمهٔ قاعده زنیم . و دیگر آنک همهٔ جوانب
جمع کنیم و نیمهٔ مجموع برگیریم و به بینیم

که فضل آن نیمه بر هر جانبی چند بود
فضلها همه در هم زنیم وبر در نیمه جواب
زنیم جذر مبلغ مساحة آن باشد ه
مثال آن مثلثی که یک ضلعش پانزده است
ویکی چهارده ویکی سیزده وعمودش
دانسته نکردد الا بمعرفت مسقط الحجر
ومسقط الحجر در نیمه قاعده نیفتد زیرا
که هردو ساق مختلف است وبمثل
قاعده ضلع چهارده کیریم ومربع پانزده
برکیریم که دویست وبیست وپنج است
ومربع سیزده برکیریم که صد وشصت ونه
است واندک از بسیار بیفکنیم پنجاه
وشش بماند بر قاعده قسمت کنیم چهار
بیرون آید بر قاعده افزاییم هجده بود
نیمه آن برکیریم نه باشد واین مسقط الحجر

بود ازجانب بزرگتر که پانزده است وآن چهار از چهارده بیفکنیم وبنیمه باقی برگیریم پنج بود وآن مسقط الحجر باشد ازجانب کوچکتر که متصل ضلع سیزده است وچون هرد وجانب معلوم شود از قاعده هرکدام که خواهیم درمثل خویشتن بزنیم ومجموع از مربع ضلع که در پهلوی اوست بیفکنیم جذر آنچه بماند عمود بود بمثل نه درنه زنیم وازمربع پانزده بیفکنیم صد وچهل وچهار بماند جذرش برگرفتیم وآن دوازده است ودرنیمهٔ قاعده زدیم که هفتاست حاصل هشتاد وچهار باشد وآن مساحت است یا همهٔ جوانب جمع کنیم چهل ودو باشد نیمهٔ آن برگیریم که بیست ویک است وبه بنیم

که چند فضل دارد بر هر جانبی شش بر پانزده فضل دارد و هفت بر چهارده و هشت بر سیزده و بعضی در بعضی زدیم سیصد و سی و شش بود و در نیمهٔ جوانب زدیم که بیست و یک است هفت هزار و پنجاه و شش بود جذرش بر گرفتیم و آن هشتاد و چهار است و آن قدر مساحت است و این صورت آنست

۱۳
۱۵
۱۲
۵
۹
۱۴

واما نوع چهارم مثلث مختلف الاضلاع است که او را یک زاویهٔ منفرجه و دو حاد باشد و مساحت آن بر دو گونه است

یکی آنک عمود در نیمهٔ قاعده زنند ودوم جمع کردن همهٔ جوانب چنانک شرح آن داده شد مثال آن یک ضلع مثلث دوازده است ودوم شانزده وسیم بیست وچهار وزاویهٔ که دوازده وشانزده بدان محیط است منفرجه است وهردو زاویهٔ دیگر حاد ومساحت آن چنان باید کرد که شکلی از سر ضلع شانزده وضلع دوازده در افکند بر ضلع بیست تا مسقط الحجر پیدا گردد وبعلم چنان باید کرد که پیش ازین شرح داده شد وآن چنانست که مربع شانزده برگیریم ومربع دوازده وانرا از بیش بیفکنیم صد ودوازده بماند بر قاعده قسمت کنیم چهار وچهار دانک بیرون آید بر قاعده افزاییم بیست وهشت

وچهار دانگ بود نیمهٔ آن برگیریم و آن
چهارده و دو دانگ بود و این مسقط الحجر
است از جانب ضلع شانزده و باقی تا بیست
و چهار مسقط الحجر است از ضلع دوازده
و هر قسم که خواهیم ازین هر دو مربع کنیم
و مبلغ آن از مربع آن جانب که متصل
اوست بیفکنیم بمثل نه و چهار دانگ
در مثل خویش زنیم نود و سه بود و چهار تسع
از صد و چهل و چهار بیفکنیم که مربع دوازده
ح تسعی است آنچ بماند پنجاه بود و پنج تسع جذر آن
برگیریم و آن بتقریب هفت بود و ثمنی
ح یک ربع و آن عمود مثلث است و در دوازده زنیم
که نیمهٔ قاعده است هشتاد و پنج و نیم بود
و آن مساحت آنست ه و وجه دوم آن بود
که جوانب جمع کنیم پنجاه و دو بود نیمهٔ آن

بر کلیم بیست و شش باشد و به بینیم که چند
فضل دارد بر هر جانبی اما بر بیست و چهار
دو فضل دارد و بر شانزده ده و بر دوازده
چهارده پس چهارده در ده و نیم صد و چهل
باشد پس ضرب در ده و نیم دویست و هشتاد بود
و پس ضرب در نیمهٔ جواب نیم که بیست و شش است
هفت هزار و دویست و هشتاد باشد
جذر آن قدر مساحت بود و آن بتقریب
هشتاد و پنج باشد و یک ثلث و این صورت آنست

۱۲ ۱۶
۹ ۱۴
۲۴

اما نوع خامس مثلث مختلف الاضلاعست
که زوایاء او حاد باشد و یکی قایم و مساحتش
آن بود که نیمهٔ احد الاقصرین در جمله آن دیگر

زنیم آنچ برسد مساحتش بود واین طریق در مثلث قایم الزاویه باز آید مثال ذلک مثلثی که یک جانب شانزده است ویک جانب دوازده ویک جانب بیست وزاویهٔ که دوازده وشانزده بدان محیط است قایمست نیمهٔ دوازده در شانزده زنیم نود وشش بود یا هشت در دوازده زنیم وآن مساحت است؛ واگر خواهیم جوانب بر گیریم وآن چهل وهشت است ونیمهٔ آن بر گیریم وآن بیست وچهار باشد وفضل آن بر دوازده دوازده است وبر شانزده هشت است وبر بیست چهار است دوازده وهشت در یکدیگر زنیم نود وشش باشد وبس در چهار زنیم سیصد وهشتاد وچهار بود وبس در نیمهٔ جوانب زنیم وان بیست

وچهارست جمله نه هزار ودویست وشانزده بوذ جذرش برگیریم وآن نوذ وشش بوذ قدر مساحت است ه واگر خواهیم مسقط الحجر باز دست آوریم چنانک گفته شد که مربع شانزده ودوازده برگیریم وکمتر از بیشتر بیفکنیم صد ودوازده بماند قسمت آن کنیم بر قاعده پنج وسه خمس بیرون آید بر قاعده افزائیم وآن بیست است نیمهٔ مبلغ برگیریم وآن دوازده وچهار خمس است وآن مسقط الحجر است ازجانب ضلع شانزده وباقی تا بیست وآن هفت ویک خمس است ازجانب ضلع دوازده بوذ هفت وخمسی در مثل خویش زنیم پنجاه ویک وچهار خمس وخمس الخمس بوذ از صد وچهل وچهار بیفکنیم بماند نوذ ودو وچهار خمس

جذرش بستانیم و آن نه و سه خمس است و آن عمود است در نیمهٔ قاعدهٔ زیر و آن ده است نود و شش بود و آن تکسیر آنست و هذه صورته

١٦
١٢
١٢ و اربعه اخماس
٧ و خمس
٢٠

واما نوع ششم مثلثی است متساوی الساقین منفرج الزاویه و مساحت آن جمع جوانب بود چنانک گفته شد یا آنک عمود در نیمهٔ قاعدهٔ زیر و عمود چنان باز دست توان آورد که مربع نیمهٔ قاعده از مربع یکی از ساقین نقصان کنی جذر ما بقی عمود باشد مثال آن مثلثی است هر یک از ساقین ده و قاعده شانزده مربع نصف قاعده که آن شصت و چهار است از مربع یکی از ساقین که آن صد است

نقصان کردیم سی و شش باز ماند جذر او شش باشد و این عمود است در نصف قاعده زدیم حاصل آمد چهل و هشت و آن تکسیر است

وهذه صورته

١٠ ٦ ١٠

٨ ٨

١٦

واما نوع هفتم

مثلثی است قایم الزاویه متساوی الساقین و مساحتش آن بود که نیمهٔ یک ساق در جملهٔ ساق دیگر زنی و دوم آنک نصف قاعده در عمود زنی و چون مربع یکی از ساقین مضاعف کنی جذر آن قاعده باشد و اگر تنصیف کنی جذر آن عمود باشد **مثال آنک** چون هر یکی از ساقین ده باشد نیمهٔ ده در ده زنیم پنجاه باشد و این مساحت است و قاعده

جذر دویست باشد و عمود جذر پنجاه

وچون جذر پنجاه در جذر پنجاه زنیم پنجاه بود

وان تکسیر است وهذه صورته

١٠ ١٠

جذر ٥٠ جذر ٥٠

جذر ٢٠٠

واما المربعات

نخست از مربعات مربع متساوی الاضلاع

والقطرین قایم الزوایا است ومساحت

آن از چهار وجه است یکی آنک یک طول

در یک عرض زنی ویکی دیگر آنک ضلعها

بعضی در بعضی زنی جذر آن مبلغ مساحتش

باشد ویکی دیگر آنک نیمه آنچ مربع بدان

محیط است در نیمه یک ضلع زنی ویکی

دیگر آنک نیمه یک قطر در جمله قطر دیگر

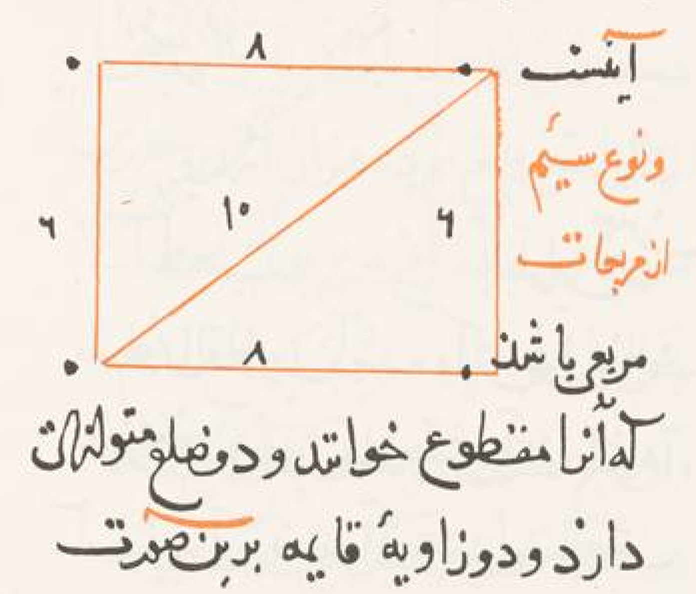
زنی وطریق شناختن قطر آنست که طول در مثل خویش زنی وعرض در مثل خویش آنچ مجتمع شود جذر آن قطر بود **مثاله** مربعی که هر ضلعی از او ده است ده در ده زنیم صد باشد یا جوانب بعضی از او در بعضی زنیم ده هزار باشد وجذرش صد باشد یا نیمهٔ آنچ مربع بود محیط آن وآن بیست باشد در نیمهٔ یک ضلع زنیم وآن پنج است صد باشد یا نیمهٔ یک قطر در جمله قطر دیگر زنیم وقطر جذر دویست است ونیمهٔ جذر دویست جذر پنجاه بود پس جذر پنجاه در جذر دویست زنیم جذر ده هزار باشد وآن صد بود وآن تکسیر است وعمل این آنست که پنجاه در دویست زنیم زیرا که چون خواهیم تا

جذر عدد ک در جذر عدد ک زنیم
یک عدد در عدد دیگر زنیم جذر آن مبلغ
مراد بوذ وهذه صورته

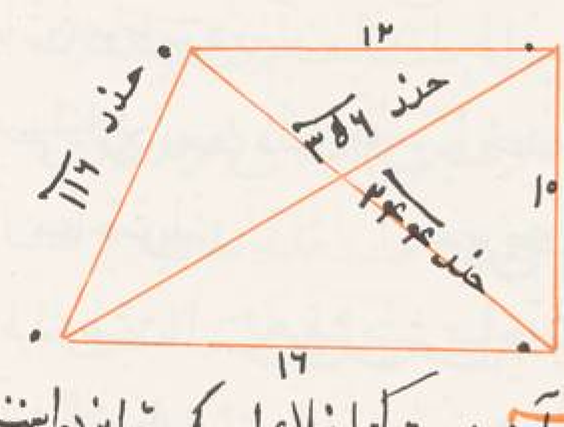
نوع دوم
از مربعات

مربعی متساوی الطولین والعرضین
متساوی القطرین باشد ولیکن طول مخالف
عرض بوذ وطریق مساحتش آن باشذ
که طول در عرض زنند آنچه برسذ مساحتش
باشذ وطریق دوم آن باشذ که جوانب
بعضی از آن در بعضی زنند آنچ برسذ جذر
آن مساحتش باشد مثاله مربعی که
طولش هشت است وعرضش شش مساحتش
آن باشد که هشت در شش زنند چهل

وهشت باشد یاشش درهشت زنند
ومبلغ درشش زنند وبس مبلغ درهشت
زنند جمله دوهزار وسبصد وجهار ۳
باشد وجزرش جهل وهشت بوذ صورتش
اینست



ونوع سیم
از مربعات
مربعی باشد
که آنرا منطوع خوانند ودو ضلع متوازی
دارد ودو زاویهٔ قایمه بربن صورت



وآن مربعیست که اضلاع او یکی شانزده است ۱۵

ودیگر ده وسدیگر دوازده وچهار جذر صد وشانزده ومساحتش آن باشد که جمع کنند میان شانزده ودوازده که متوارث اند بیست وهشت بود ودر نیمهٔ عشره زنند صد وچهل باشد یا نیمهٔ هردو که چهارده باشد درده زنند صد وچهل بود وآن مساحت آنست وقطر بزرگتر جذر سیصد وپنجاه وشش باشد که آن مربع عشره ومربع شانزده است وقطر کوچکتر جذر دویست وچهل وچهار باشد که مربع عشره ومربع اثنا عشر است ووجهی دیگر بتقطیع بود مربعی قایم الزاویه بسازند ازان ومثلثی قایم الزاویه ازان بازبرند وهریک را جداگانه مساحت کنند بدین شکل ه

۱۲
۵
جذر ۱۱۶
۱۰
۱۰
۴
۱۲

واما نوع چهارم از مربعات مربع معین
باشد و آن مربعیست متساوی الاضلاع
مختلف القطرین ومساحتش آن باشد
که نیمه یک قطر در قطر دیگر زنیم مساحت
باشد مثاله هر یک از اضلاع مربع ده و
قطر بزرگتر شانزده نیمهٔ قطر بزرگتر
در مثل او زنیم شصت وچهار باشد
واز مربع ده که صد است بکاهانیم
سی وشش بماند جذر آن بوگیریم وآن
شش است نصف قطر کوچکتر باشد
در شانزده زنیم نود وشش باشد وان مساحت است

برین صورت

اما نوع پنجم از مربعات شبیه معین است و آن مربعیست متساوی الضلعین المتلاقیین بوجهی و مختلف بوجهی و مختلف القطرین برین صورت

و مساحت این چون مساحت معینست ولیکن باید که هر دو قطر یا یکی از هر دو قطر معلوم باشد و از بهر آن روا بود که نیمه یک قطر در جملهٔ قطر دیگر زنند

زیرا که دو مثلث است هر دو متساوی الساقین وسنگ بر نیمه قاعده افتد و هر دو سنگ یکی بیکدیگر رسند چنانک بوده شد ه

اما نوع ششم از مربعات

مربعی مختلف الاضلاع والقطرین والزوایا بود بدین صورت

۱۰ ۶ ۱۲ ۸

طریق مساحتش آن بود که نیمه جوانب جمله برگیرند و فضل آن بر هر ضلعی براند و فضلها بعضی در بعضی زنند جذر آنچ برسد مساحتش بود. و طریق دوم آن بود که مقطع کنند بدو مثلث و مساحتش بکنند چنانک مساحت مثلثاتست و این طریق اولیتر باشد در کل مربعات ه

اما نوع هفتم از مربعات مربعیست که

آنرا هم شبیه معیّن خوانند و آن شکل
مختلف الزوایاست و متساوی الطولین
والعرضین و مساحة آن الا بقطع نتوان
کرد و آنچنان باشد که بدو مثلث کنند
چنانک خطی از یک زاویهٔ منفرج بزاویهٔ منفرج
دیگر کشند و هر یکی را جداگانه بپیماید
بر صورت

اما نوع هشتم از مربعات مربعی باشد

که دو ضلع آن مختلف و متوازی باشند
و دو ضلع دیگر متساوی غیر متوازی بر صورت

۴
۱۰ ۶ ۶ ۱۰
۸ ۴ ۸
۲۰

مساحتش آن باشد که مقطع کنند و از میان مربعی قایم الزوایا برگیرند و از هر دو جانب دو مثلث قایم الزاویه برگیرند و مساحت کنند چنانک گفته شد و اما شناختن خط که میان هر دو قاعده بود به آن باشد که کوتاهتر از درازتر بیفکنند و نیمهٔ باقی در مثل او زنند و پس مبلغ آن از مربع یک طول بیفکنند جذر آنچه بماند عمود بود و طریق دیگر آنست در مساحتش که جوانب همه جمع کنند و نیمهٔ آن برگیرند و بنگرند که فضل آن بر هر جانبی چند است و فضلها بعضی در بعضی زنند جذر آنچه برسد مساحتش بود اما نوع نهم از مربعات مربع مختلف الاضلاع والزوایا والقطرین است و هر دو عرض متوازی بود در مساحت آن

الا بشناختن مسقط الحجر نبود و یا آنک بد و مثلث کنند و چنانک مساحت مثلث کنند مساحت آن بکنند: و طریق شناختن مسقط الحجر آن بود که کوتاه تر عرضت از دراز تر عرضی بیفکنند و باقی آن نگه دارند و هر یک از طولین در مثل او زنند و کمتر از بیشتر بیفکنند و باقی بر آنچه محفوظ است قسمت کنند آنچه از قسمت بیرون آید زیاده کرده شود بر مقسوم علیه یا بکاهند از آن اگر زیادت کنند موضع نیمه مبلغ موضع مسقط الحجر باشد از جانب ضلع درازتر و آنچ بماند از آن مسقط الحجر باشد از جانب ضلع کوتاه تر: و چون مسقط الحجر معلوم شود مربع ضلع درازتر بر گیرند و مربع مسقط

الحجر آنه از جانب این ضلع است و اندک
از بسیاری کشش جزر آبخ بماند
عمود بود و همچنین از جانب دیگر
و چون هر دو عمود معلوم گشته باشد
و تفاوت در آن بیابیم نیمهٔ هر دو عرض
در آن زنند یا نیمهٔ آن در هر دو عرض
زنند آن تکسیر آن باشد و مثال
آن برین صورت است

۶ ۰ ۰
ج
لز ۲۶۵
۱۵ ۳۶۹ ۱۳
ح
۳ ۱۲

۰ ۹ ۰ ۶ ۰ ۵ ۰
۲۰

چون بیشتر از بیست بیفکنیم چهار ده
بماند و هر یک از طولین در نفس او زنیم

یکی د بیست و پنج باشد و یکی
صد و شصت و نه واقل از اکثر
بیفکنیم پنجاه و شش بماند قسمت کنیم
بر چهارده چهار بیرون آید زیادت
کنیم بر چهارده مجلب بود نیمهٔ آن مسقط
الحجر باشد از جانب ضلع پانزده واز چهارده
بکاهیم ده بماند نیمهٔ آن مسقط الحجر
باشد از جانب ضلع سیزده ∴ و چون خواهیم
تا خط که قایمست میان هر دو بدانیم یعنی عمود
نه در مثل خویش زنیم و پانزده در مثل
خویش زنیم و آنک از بسیار بیفکنیم
صد و چهل و چهار بماند جذر آن خط
است و آن دوازده است ∴ و اگر خواهیم
پنج در مثل او زنیم و سیزده در مثل او زنیم
و آنک از بسیار بیفکنیم جذر آنچ بماند

عمود بود و آن دوازده است و چون عمود معلوم شد نیمهٔ آن که شش است در هر دو عرض زنیم که بیست و شش است صد و پنجاه و شش بود و آن مساحت است و طریق شناختن قطر بزرگتر آن باشد که دوازده در دوازده زنیم و پانزده در پانزده که آن نه و شش است وجمع کنیم جذر مبلغ قطر درازتر بود و یازده در یازده زنیم که آن پنج و شش است و دوازده در دوازده و بسر یکدیگر بریم جذر آن قطر کوچکتر بود ۞

و اما المدورات

در مدورات اگر محیط معلوم باشد قسمت کرده شود بر سه و سبع آنچه بیرون آید قطر بود و اگر قطر معلوم باشد

درسه وسبعی ضرب کرده شود آنچ برسد محیط باشد، واگر قطر و محیط هر دو معلوم باشد نیمهٔ قطر در نیمهٔ دور ضرب کرده شود آنچ برسد مساحت باشد، واگر قطر در مثل خویش زنند و هفت یک و نیمهٔ هفت یک از آن بیفکنند آنچ بماند مساحت بود واگر قطر در مثل خویش زنند و بس در یازده و مبلغ بر چهارده قسمت کرده شود آنچ بیرون آید مساحت باشد واگر دور در مثل خویش زنند و سه ربع مبلغ بر آن زیادت کنند و مبلغ حاصل بر بیست و دو قسمت کنند آنچ بیرون آید مساحت باشد، واگر دور در مثل خویش زنند و بس در هفت و مبلغ بر هشتاد و هشت قسمت کنند آنچ بیرون آید مساحت باشد مثال آن مدورات هست

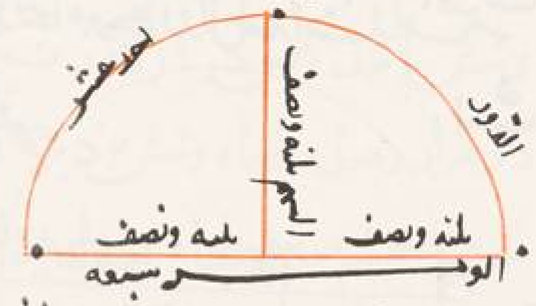
قطرش چهارده خواستیم که محیط بدانیم
چهارده در سه و سبعی زدیم چهل و چهار
بود و این قدر محیط است پس نیمهٔ قطر
که هفت است در نیمهٔ محیط زدیم که بیست و دو
است صد و پنجاه و چهار باشد و این
قدر مساحت است ۞ و اگر خواهیم چهارده
در مثل خویش زدیم صد و نود و شش باشد
هفتیک و نیمهٔ هفتیک از آن بیفکنیم و آن
چهل و دو باشد بماند صد و پنجاه و چهار
و آن مساحت است ۞ و اگر خواهیم
چهارده در چهارده زدیم صد و نود
و شش باشد و پس در یازده زدیم
دو هزار و صد و پنجاه و شش بود بر چهارده
قسمت کنیم صد و پنجاه و چهار بیرون
آید و آن مساحت است ۞ و اگر خواهیم

دور در مثل خویش زنیم هزار و نهصد و
سی و شش باشد وسه ربع آن که هزار و
چهارصد و پنجاه و دو است بر آن افزاییم
سه هزار و سیصد و هشتاد و هشت شود
بر بیست و دو قسمت کنیم بیرون آید صد
و پنجاه و چهار و آن مساحت است. و اگر
خواهیم دور در مثل خویش زنیم هزار و
نهصد و سی و شش و بر در هفت زنیم حاصل
سیزده هزار و پانصد و پنجاه و دو بود
بر هشتاد و هشت قسمت کنیم بیرون آید
صد و پنجاه و چهار و آن تکسیر است و این صورت
مدور است ه

القطر ۱۴

واما المقوسات

بر آنک قوس بر سه گونه باشد یکی آنک نیمهٔ دایره بود و دوم آنک کوچکتر بود وسیم آنک بزرگتر از نیمهٔ دایره باشد، اما مساحت قوسی که نیمهٔ دایره باشد همچنان باشد که مساحت دایرهٔ نیمه وتر در نیمهٔ قوس باید زدن یا وتر در نیمهٔ خویش زنند و سبع و نصف سبع از آن بیفکنند مثاله مقوسی که وترا و هفت باشد و قوسش یازده برین صورت



سه و نیم در پنج و نیم زنیم نوزده و ربعی باشد وآن مساحت آنست، واگر خواهیم

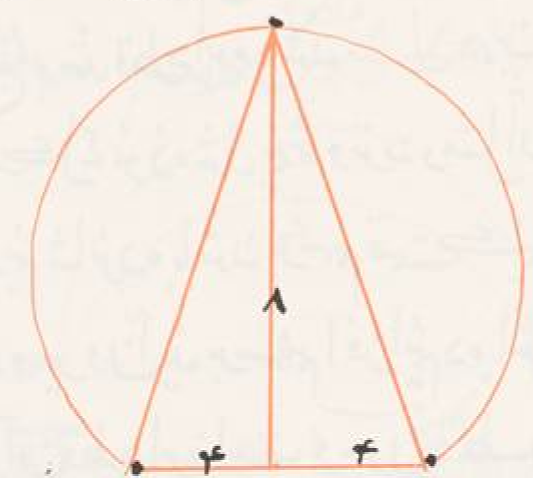
وتركه هفت است ودرسه ونيم زنيم بيست وچهار ونيم باشد سبع ونصف سبع ازان بيفكنيم هم بماند وربعى بماند وان مساحت است ٥ واما مساحت قوسى كه كوچكتر از نيمهٔ دايره باشد سهم او البته كمتر از نيمهٔ وتر بود بايد كه سهم ووتر آن جمع كنند ونيمهٔ آن بر گيرند وآن نيمه در سهم زنند وآنكه دارند وبس نيمهٔ وتر در مثل خويش زنند وبر چهارده قسمت كنند هميشه آنچ بيرون آيد بران مبلغ محفوظ افزايند تا تكسير آن باشد مثاله قوسى هست كه وتر آن هشت است وسهمش دو است مساحتش آن باشد كه هشت ودو بر سر يكديگر گيرند ده باشد ونيمهٔ آن كه پنج است در سهم زنند كه دو است

ده کرد از این یک ده دارند و بس نیمه وتر
در مثل خویشتن زنند شانزده بود
و بر چهارده قسمت کرده شود یک و سبعی
بیرون آید زیادت کرده شود بر محفوظ
که ده است یازده و سبعی بود و آن
مساحت آنست بدین صورت

العمود
ه
الوتر

واما مساحت قوسی که بزرگتر از نیمه
دایره باشد سهمش درازتر از نیمهٔ وتر
بود البته و مساحتش اند و لونه بود
یکی آنک از میانش مثلثی متساوی الساقین
بر آورند و چنانک مساحت مثلث باشد
مساحت کنند و بر دو جانب آن دو قوس
کوچک پیدا گردد مساحت آن بکنند

چنانک خود گفته شد بدین شکل



وجه دوم آن باشد که به بینند تا قوس از کدام دایره است و چون دانسته شود چنانک مساحت دایرها کنند مساحت آن کرده شود و پس مساحت آنچ فضله باشد برین قوس بزرگ کرده شود چنانک گفته شد تا حاصل از مساحت این بیفکنیم آنچ بماند تکسیر قوس بزرگتر بود و طریق دانستن آنک از کدام دایره است آن باشد که نیمه وتر در مثل خویش زنیم و قسمت مبلغ

آن بر سهم بکنیم آنچ بیرون آید بر سهم افزائیم
آنچ بر سد قطر دایره باشد مثلا درین
شکل که نموده شد نیمه و ترد ر مثل آن
زنیم شانزده باشد بر سهم قسمت کنیم
دو بیرون آید بر سهم افزائیم ده باشد
وآن قطر دایره است وچون قطر
بدانستیم در سه وسبعی زنیم سی ویک وسه سبع
بیرون آید وآن دایره بود مساحت آن
بکنیم بآنک نیمهٔ قطر در نیمهٔ دایره زنیم
ونیمهٔ قطر پنج است ونیمهٔ دایره پانزده
وچهار سبع حاصل هفتاد وهشت وچهار سبع
بود ومساحت قطعه کوچک بکردیم
ویازده بود وسبعی از بهر آنک سهم این
قطعه دو بود ووتر هشت از جملهٔ
دایره بیفکندیم شصت وهفت وسه سبع

بماند و آن مساحت قوس بزرگتر است ه

واما شکل هلالی برین صورت باشد

وتر بیدا کند و مساحت قوس احـ بکند و نگه دارد و بس مساحت قوس ادحـ بکند و از جملهٔ نگه داشته بیفکند باقی مساحت شکل هلالی بود

واما مساحت شکلی که بر صورت خایه باشد برین مثال

مساحت آن چنان کنند که قطر بزرگتر که دوازده است برگیرند و نیمهٔ قطر کوچکتر که چهار است

بران افزایند شانزده بوذ نیمهٔ آنکه هشت است در قطر کوچک زنند که هشت است شصت وچهار باشد وپس نیمهٔ قطر بزرکتر که شش باشد در مثل آن زنیم سی وشش بوذ وبر هفت قسمت کنیم پنج وسبعی بیرون آید بر شصت وچهار افزاییم شصت ونه وسبعی بوذ وآن مساحت آنست

واما مساحه

ذوات الاضلاع

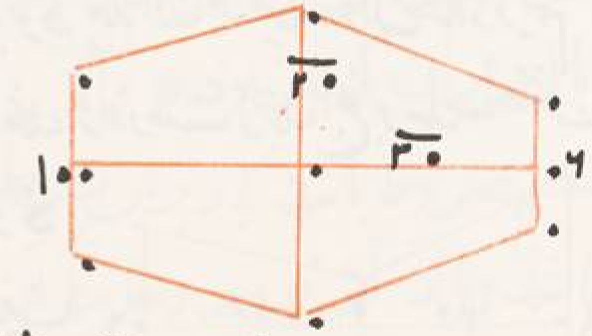
بمثل مسدسی است متساوی الاضلاع والزوایا وآن شش مثلث حاد متساوی الاضلاع ومساحت آن بر سه وجه بوذ یکی آنکه مساحت یک مثلث ازان بکنند چنانک نموده شد وپس مبلغ آن مساحه در

مثمن زنند وآن مساحت آن باشد ه وجه دوم آن باشد که یک ضلع مسدس وقطرش برکیرند ومیان هردو جمع کنند ونیمهٔ آن بکیرند ودر عمود زنند آن مساحتش باشد وقطر آن مثل خط ح د باشد وآن ضعف هر ضلع باشد وعمودش خط آ ب بود وآن مثل ضعف عمود هر مثلث بود واستخراج عمود خود پیش ازین نوشته شد ووجه سیم آن بود که یک ضلع برکیرند که آن در مثال جهار رسنست ودر مثل خویش زنند شانزده بود وربع آنکه جهار رسنست در ثلثه ارباع آن زنند که دوازده است جهل وهشت بود وآنکه دلیلست وپس عدد جوانب برکیرند

وآن شش است در مثل خویش زنی
سی و شش بود و در آن محفوظ زنی جذر
آن مبلغ مساحت آن بود مثال آن
مسدسی هست که هر ضلعی از آن چهار گز است
درین صورت

مساحتش آن باشد که چهار در چهار
زنیم شانزده باشد پس ربع آن در
سه ربعش زنیم چهل و هشت باشد
و عمود جوانب که شش است در یکدیگر زنیم
سی و شش باشد در چهل و هشت زنیم حاصل

هزار و هفتصد و بیست و هشت بود جذر این مبلغ قدر مساحت مسدس بود و اگر خواهیم گوئیم ربع شانزده در سه ربعش زدیم و چهل و هشت بود جذر آن مساحت هر مثلثی از آن باشد پس در شش زنیم تا مساحت جمله بود ه و اگر مسدس مختلف الاضلاع باشد بشکل که یک ضلعش شش گز بود و مقابلش ده گز بود و قطر در میان بیست گز باشد و عمود که میان شش و ده بود سی باشد برین صورت



مساحتش آن بود که مقطع کتب خانک گفته شد

یا نیمهٔ شش و ده برگیرند و آن هشت باشد و جمع کنند با بیست و نیمهٔ جمله برگیرند چهارده باشد و در عمود زنند یکی سی است آنچ برسد تکسیر جمله بود ه

واگر بر شکل طبلی باشد

که سرش شش گز بود و مقابلش هشت گز و میان دو گز و خط از هشت تا شش بیست گز است ه طریق مساحتش آن بود که جمع کنند میان شش و هشت و نیمهٔ آن برگیرند و آن هفت است و با دو جمع کنند نه بود نیمهٔ آن برگیرند و آن چهار و نیم باشد و در بیست زنند آنچ برسد مساحتش بود بدین صورت

۸ ۲۰ ۲ عمود ۶

و دیگر شکلها که ازین جنس باشد آنرا تقطیع باید کردن ورد آن با مثلثات یا مربعات یا مقوسات باید کرد تا مساحة هریک چنانک نموده شد کرده می شود

والله اعلم

واما مساحة مجسمات

اگر مثل جسمی مربع بود طول در عرض زنند و پس در عمق زنند تا مساحة الجسم باشد همچنین تکسیر دیگر شکلها واین آنحال باشد که بالا وزیر آن یکسان بود ۵ واگر جسم مخروط باشد که زیرش بسیط باشد وبالای آن تیز سر وجانبهای آن مربع یا مدور یا مثلث بود طریق مساحة

آن چنان بود که قاعده آنرا مساحة بکنند پس ثلث مساحت آن در ارتفاعش زنند که عمود است آنچ برسد مساحتش بود ه وآن مخروط را دو قاعده باشد چنانک زیرش بسیط باشد و بالا همچنین و ارتفاعش مخروط باشد مساحت آن از دو گونه است یکی آنک بدانی که چند بر سر آن بباید افزود تا سرش مخروط گردد و پس مساحتش آن بود که ثلث مساحت زیرش در ارتفاع عمود زنند و پس مساحة آنچ بر افزوده باشند بکنند و مبلغ آن از مبلغ جمله باز افکنند آنچ بماند مساحت مخروط که دو قاعده دارد ه ووجه دوم آن بود که زیر آن در نفس او زنند و بالا آن همچنین در نفس او

زنند و همچنین زیر در بالا زنند و جمله جمع کنند و سبک آنچ برسد برگیرند و در ارتفاعش زنند آنچ برسد تکسیر آن بود مثال آن مربع مخروطست که زیرش شش گز در شش گز است و بالا آن دو گز در دو گز است و ارتفاعش که عمود است ده گز است مساحتش آن بود که مربع بالا و مربع زیر جمع کنی چهل باشد و بالا آن ضرب کنیم در زیرش دوازده باشد ازا بر چهل افزاییم پنجاه و دو باشد سبک آن برگیریم که هفده و دو دانگ باشد و آن مساحت آن بود و اما بر وجه اول بنگریم که بالا آن از زیرش چند قدر ناقص است و آن چهار رسد در قدر ارتفاع ده

بدانستیم که در قدر هر دو کنج و نیم یک کنج بکاسته است و چون چنین باشد باید که پنج کنج بر سر تیرش افزائیم تا مخروطی محدد الراس گردد زیرا که پنج کنج دو کنج نقصان می گیرد و پس زیر آن مخروط شش در شش باشد در ارتفاع پانزده ضرب کنیم ثلث مساحة زیرش که دوازده است در قدر پانزده که ارتفاعش است صد و هشتاد بود و پس مساحة آنچ برافزودیم که آن شش و چهار دانگ است از جمله بکاهانیم صد و هفتاد و سه و دو دانگ بماند ، و از بهر آن گفتیم که مساحت آنچ برافزودیم شش و چهار دانگ است زیرا که ثلث مساحت زیرش که یک و دو دانگ است در قدر ارتفاعش زنیم

که پنج است شش وچهار دانگ بود واین

صورت آنست

واما مساحة

سطح مخروطی

که قاعدهٔ آن

مدور باشد

بالکلیه

محیط قاعده درخطی مستقیم زنند یا

ازمحیط قاعده بسر مخروط رسد

واما مساحة

جسم کره ونصف او

مساحه جسم کره آن باشد که قطر آن

در نفس او زنند وپس مبلغ آن دیگر

در قطر زنند وازمبلغ سبع ونصف سبع

بیفکنی وپس آنچه باقی سبع ونصف سبع بیفکنی

آنچ بماند مساحة جسم کره باشد ۞
واما مساحة نیمهٔ کره آن باشد که
گفته شد و بس نیمهٔ آن برگیری ۞
واما مساحة سطح کره آن باشد که قطر
آن در نفس قطر زنی و بس در چهار زنی
و سبع و نصف سبع از مبلغ آن بیفکنی یا آنک
محیط عظیم تر دایره که بر کره افتد
در قطر کره زنی ۞ اگر خواهی
که محیط ستون گرد بدانی سطح قاعده
آن دوران قاعده در قدر سمکش زن
آنچ برآید قدر محیط بوده ۞ و اگر خواهی
که مساحة قبهٔ بی هوای آن بکنی و آن قبه
نیمهٔ کره باشد مساحة کره بکن و نیمه آن
برگیر و مساحة نصف کرهٔ هوا از آن بیفکن ۞
واما مساحة ازج بی هوا آن بود که

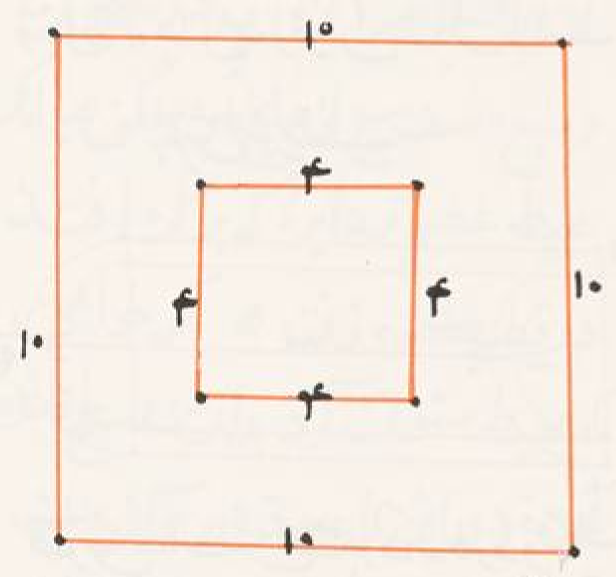
که طول آن در نیمهٔ مجموع هر دو قوسش
زنیم مشکل ازجی است که طولش
بیست گز است و قوس خارجش چهارده
گز است و قوس داخلش یازده گز است
و غلظ که میان دو قوس است یک گز است
برین صورت



طریق مساحتش آن بود که هر دو قوس را
جمع کنیم بیست و پنج بود و نیمهٔ آن دوازده
و نیم باشد در طولش زنیم که بیست است
دویست و پنجاه بود و بسته در عرضش زنیم
که یک گز است همان دویست و پنجاه
و این مساحه ازج باشد والله اعلم

فی السطح المتداخل

واگر سطحی باشد که در میان سطحی دیگر بود و تو خواهی که یک سطح را مساحت کنی بی آنک سطحی دیگر در آن رود برین صورت



طریق آنست که نیمهٔ فضل میان چهار و ده برگیری و آن سه بود و نیمهٔ مجموع چهل و شانزده برگیری بیست و هشت باشد و از نصف محیط هر دو سطح است در سه زنی هشتاد و چهار بود

واین مساحة فضل است میان هرد و سطح
واین معنی در مقوسات نیز باز آیذ ۞
واگر مربعی مستطیل باشد برین صورت

طریق مساحتش آن بوذ که نیمه فضل
میان هرد و طول برگیری و آن سه
باشد و پس هرد و محیط جمع کنی نوذ
وشش بوذ و نیمه آن برگیری چهل و هشت
باشذ و در سه زنی صذ و چهل و چهار
باشد و آن مساحة آن بوذ ۞ واما
مساحه برکه و جوای همانست که مساحة
مجسمات مثل چون گویذ برکه که

طولش ده گز بود و عرضش ده گز و عمقش ده گز مساحت آن جمله باشد طریقش آن بود که طولش در عرض زنیم صد باشد در عمقش زنیم هزار بود و این مساحت است

فصل

فی قسمة الارضین

اگر زمینی مستطیل باشد و خواهیم که سیك آن یا چهار یك یا پنج یك یا جزوی دیگر معلوم از آن باز بریم از بهر شخصی طریق آن باشد که از عرض بر شکل بیرون آوریم و در جملهٔ طول بوی دهیم یا از طول آن جزو بیرون آوریم و در جملهٔ عرض بوی دهیم مثاله زمینی هست که طول آن شصت است از هر جانبی و عرضش چهل است از هر جانبی

رخواهیم که شش یکی بیرون اوریم از جهل سدس بیرون آوریم وآن شش و جهار دانک بوذ واین قدر در جملهٔ طول بوی دهیم ویا از شصت شش یک بیرون اوریم وان ده باشد این قدر در جملهٔ بهنا بوی دهیم وصورتش اینست

ستون

عشره
سدس الطول

اربعون

اربعون

ستون

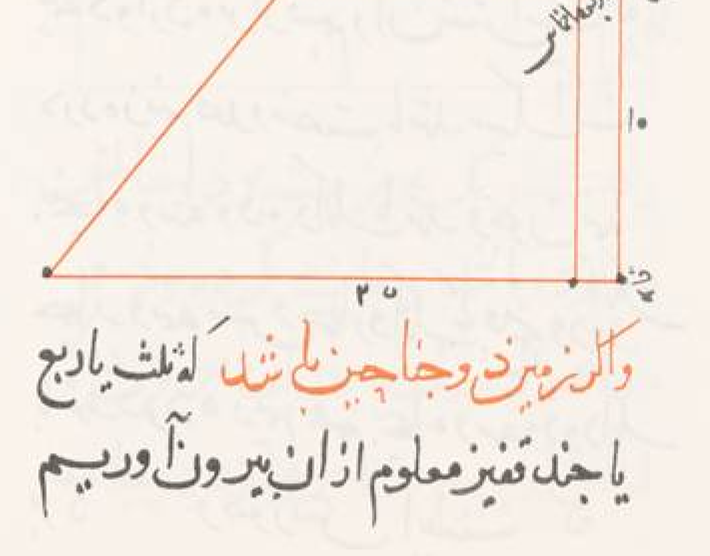
واکر خواهیم که از زمین دو کوبج بیرون آوریم مساحت دو کوبج بر کیریم وبر جهل قسمت کنیم اکر خواهیم که از جملهٔ جهل در بعضی از شصت بوی دهیم آلخ

بیرون آید از شصت باز بریم و از عرض
جهل بوی دهیم و اگر خواهیم که از
جمله شصت در بعضی از جهل بدهیم
مساحة دو کونج بر شصت قسمت کنیم
و آنج بیرون آید از جهل باز بریم
و در طول شصت بوی دهیم مربع صورت

و اگر یک عرض بیست بوذ و مقابلش
دوازده باشد و جانب یک ده بوذ و
خواهیم که سیک یا جهار یک یا جزوی دیگر
ازان باز بریم آن جزو از هر دو جانب

متوازی باز بریم وخطی از یکی بمقابلش کشیم مثل سبک خواستیم که باز بریم سبک دوازده بر کبیریم وآن چهار باشد وسبک بیست بر کبیریم وآن شش وچهار دانک بود وخطی از سر چهار بسر شش وچهار دانک کشیم ودر جمله جانب عشره بوی دهیم واگر خواهیم که امتحان آن کنیم مساحة زمین بر گیریم وآن صد وشصت باشد زیرا که نیمه بیست بر گرفتیم وآن ده است و نیمه دوازده بر گرفتیم وآن شش است وجمله در ده زنیم صد وشصت باشد سبک آن پنجاه وسه ودو دانک باشد وچون نیمه چهار ونیمه شش وچهار دانک که پنج ودو دانک باشد در ده زنیم هم پنجاه وسه ودو دانک بود وصورتش اینست ٥

واگر خواهیم که دو کوبج ازان باز بریم
مساحت دو کوبح بران جانب قسمت کنیم
که هردو زاویه قایمه برانست هرانچ بیرون
آید بدان قدر از هردو متوازی باز بریم
و آن قدر درین صورت چهار خمس باشد مثاله



واگر زمین ذو چهار چنین باشد که ثلث یا ربع
یا چند قفیز معلوم ازان بیرون آوریم

معلوم

عمل دران بلی باشد وباید که مساحت آن قدر کرده شود چنانک پیش ازین نوشته شد وآن آنست که نیمه هردو متوازی در عمود زنند آنچ حاصل آید مساحت بود

وچون خواهیم که سیکی ازان بر گیریم از درازا نه ازپهنا طریق آنست که سیک مساحتش بر عمود قسمت کنیم آنچ بیرون آید بدو نیمه کنیم ومضاعف کنیم پس منصف از مضاعف بکاهیم آنچ بماند از درازترین هردو متوازی بدان قدر بیرون آوریم واز کوتاه ترین هردو متوازی بقدر نیمهٔ آنچ از قسمت بیرون آمد بیرون آوریم وخطی بکشیم مثال آن مربعی است که کوتاه ترجانبش شش گز است ودرازترین جانب متوازی آن شانزده گز وهر ضلعی

از هرد و ها لسیزده است عمودش دوازده
باشد و مساحتش صدوسی ودو بود و سیک
آن چهل وچهار باشد این را بر عمودش
قسمت کنیم که دوازده است سه وچهار دانک
بیرون آید بد دیم کنیم یکی و پنجدانک بود
و سه وچهار دانک مضاعف کنیم هفت و دو دانک
بود آن منصف از مضاعف بکاهانیم
پنج و نیم بماند بدانستیم که از جانب موازی
دراز تو پنج و نیم برمی باید گرفت و از جانب
کوتاه تو یکی و پنجدانک تا چون جمع کرده شود
نیمهٔ مجموع سه وچهار دانک بود پس خطی
از سویک و پنجدانک بسر پنج و نیم کشیم بهر صورت

ومساحتش جهل و جهار بوذ وامتحانش
آن باشذ که مساحت باقی بکنذ اکر
هردو مساحت چندان مساحت جمله
بوذ درست باشذ والاّ نه ه
واکر خواهیم که سیک آن زمین
از بهنا بیرون آوریم نه از دراز ا
طرفی آن باشذ که هر یک از متوازیین
در مثل آن زنیم و اندک از بیشتر بفکنیم
آنچ بماند بر سه قسمت کنیم و مربع کوتاه تر
بر سیک افزاییم جذر آنچ حاصل شوذ
خط فاصل بوذ میان هردو متوازی ه
مثال آن مربعی دو جناحین داریم
که یک جانب موازی جهار ست و دوم بیست
و هر ضلعی ده است و می خواهیم که سیک
از ان باز بریم و علامت در از زمین جانب

موازی کی او مثلث بدانیم طریقش آن باشد کی چهار در چهار زنیم و بیست در بیست زنیم و کمتر از بیست بیفکنیم سیصد و و هشتاد و چهار بماند سبک آن بر گیریم زیرا کی میخواهیم که بسه قسم بکنیم و اگر ربع آن بیرون خواهیم آوردن بر چهار قسمت کنیم و چون بر سه قسمت کنیم صد و بیست و هشت بیرون آید مربع کوتاه تر که شانزده است بر آن افزاییم صد و چهل و چهار باشد حذر آن کی دوازده است خط فاصل بود میان سبک ود و سبک د و چون خواهیم که عمودش بدانیم گوییم این مربع است دو جانب کی هر دو جانب متوازی یکی چهارست و یکی دوازده و هر ضلعی پنج است عمودش سه بود بر قیاس

آنچ گفته شد و چون خواهیم که مساحتش
بدانیم سه در نیمهٔ هر دو متوازی زنیم
که آن هشت است بیست و چهار بود ۵
و اگر خواهیم که نیمهٔ آن بیرون آوریم
بر دو قسمت کنیم آنچ بر سه قسمت کردیم
و صورتش اینست

۴

۱۲ ۸

و اگر خواهیم تا بدانیم که از آن جانب
که ده بود چند درین سبک رفت
ده در خط فاصل زنیم که دوازده است
صد و بیست بود این را بر هر دو متوازی
که بیست و چهار است قسمت کنیم پنج بیرون آید ۵

والاخواهیم که تا نصیب سبک از عمود
بدانیم شش کی جمله عمودست درخط
حاصل زنیم که دوازده است هفتاد و دو
بود بر هر دو متوازی که شست و چهارست
قسمت کنیم سه بیرون آید و آن قدر ثلث
از عمود ه والا خواهیم که از مثلث
متساوی الاضلاع یا متساوی الساقین
یا مختلف الاضلاع سبکی یا چهار یکی یا
جزوی دیگر بیرون آوریم طریق آن
باشد کی هر ضلع که خواهیم بر مخرج آن
جزو که میخواهیم قسمت کنیم آن قدر
از قاعده بیرون آوریم و خطی از آن
بر زاویهٔ بلند تر کشیم مثالش مثلثی است
مختلف الاضلاع یک ضلع ازو پانزده و دوم
سیزده و سیم چهارده و خواهیم که

سبک آن بدرازا بیرون آوریم پانزده بر
مخرج سبک که سه است قسمت کنیم پنج
بیرون آید آن قدر که پنج است از سر ضلع
پانزده بیرون آوریم و خطی از آن بزاویه
کشیم آن قدر سبک زمین ما شد و همچنین
ربع و خمس و غیره قیاس کنند و اگر سیزده
یا چهارده بر سه قسمت کنیم روا باشد
ولیکن باید که از ضلع وی باز برند و صورتش اینست

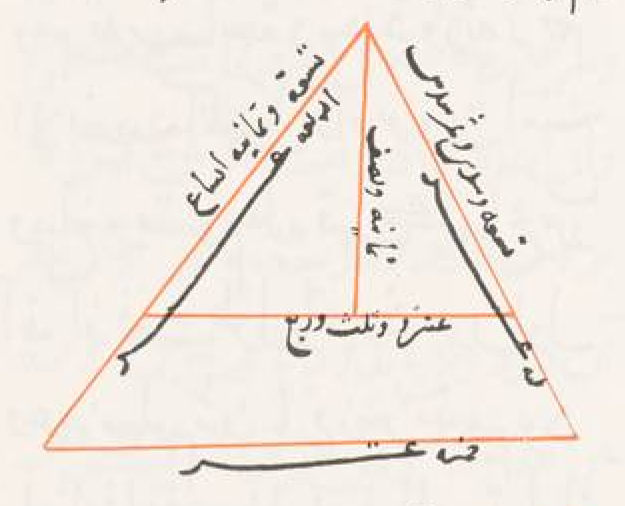
١٣
١٤
٥
١٠
خمسه عشر

و اگر خواهیم که ازین مثلث جزوی از
پهنای مثلث بیرون آوریم ثلث یا ربع یا
آن جزو که خواهیم چنانک عمود را

مربع نیم

ببرد طریق آن باشد که هر ضلعی در مثل او زنیم و از مبلغ آن جزو بیرون آوریم که خواهیم تا جزر آن ان قدر بود که بدان جزو رسد از هر جانبی مثالش میخواهیم که ازین مثلث یاد کرده شد نیمهٔ بعضها بیرون آوریم سیزده در مثلش زنیم صد و شصت و نه بود نیمهٔ آن بر گیریم هشتاد و چهار و نیم باشد جزر آن آن قدر بود که بنیمه رسد از ضلع سیزده و جزر آن نه و سدسی و ثمن سدسی بود بتقریب و همچنین چهارده در مثل خویش زنیم و نیمهٔ مبلغ بر گیریم و آن نود و هشت باشد جذر شکه نه و هشت تسع بود بتقریب ان قدر باشد که بنیمه رسد از جانب ضلع چهارده بود و همچنین با پانزده در پانزده

ونیم ونیمهٔ مبلغ برگیریم مجذور دوازده ونیم باشد جذر آن قاعدهٔ نصف بود که بیرون آوردیم واین جذر ده ونیم و نیمدانگ بود بتقریب واگر خواهیم که حصهٔ آن از عمود بدانیم وعمود دوازده است نیمه مربع دوازده برگیریم وآن هفتاد ودو است جذر آن قدر عمود است وآن هشت ونیم بود بتقریب وصورتش اینست



واگر خواهیم که از زمینی قایم الزوایا متساوی الاضلاع یا غیر متساوی الاضلاع

راهی بیرون آوریم از پهنا یا دراز از زمین
که میان سه تن یا چهار تن یا پنج تن بود
یا چند آنک باشند طریقش آن بود
که از آن ضلع که میخواهیم که پهنا راه
از آن برگیریم دران عدد سهام
زنیم که زمین بران سهام قسمت
خواهیم کرد و پس عرض راه از آن
بیفکنیم آنچ بماند مقسوم علیه باشد
و پس قدر مساحة در عدد ورثه زنیم
الا نصیب آنکس که راه بروی است
و مبلغ بر مقسوم علیه قسمت کنیم انچ بیرون
آید از قسمت طول راه بود چون طول
و عرض معلوم شد باقی زمین مقسوم بود
میان ایشان بر فرایض خدای تعالی
مثالش زمینی هست بیست گز در سی گز

ومی خواهیم که آن را قسمت کنیم میان سه برادر
و راهی از میان باز بریم پهنا دو گز
و از جانبی که سی گز است باز خواهیم
بویدن و می خواهیم تا بدانیم که طول این
راه چند ست؛ طریقش آن بوذ که سی
در سه زنیم نوذ بوذ عرض راه که دو گز
است از آن بیفکنیم هشتاذ و هشت بماند
و این مقسوم علیه خواهد بوذ نکه داریم
و بس قدر مساحة که ششصد است در دو زنیم
و آن عدد برابر آنست الا آنکه راه
برو نشد هزار و دویست باشد و از بهر
آن در دو می باید زد که هم میان زده وتن
خواهد بوذ و بس هزار و دویست بر
هشتاذ و هشت قسمت کنیم آنچ بیرون
آید درازا راه است و آن سیزده و هفت

جزو باشد از یازده جزو از یک گز در پهنای دوم و عرضش از ضلع سی است و طولش از ضلع سی است و مساحتش بیست و هفت و سه جزو از یازده جزو باشد و مساحت جمله زمین ششصد است و چون مساحت راه از آن بیفکنیم پانصد و هفتاد و دو و هشت جزو از یازده جزو بماند نصیب هر یک صد و نود گز و ده جزو از یازده جزو از یک گز باشد برین صورت

مساحه ١٩٠ ١٠ ١١	٢ ... ١٣ ٧ ١١	مساحه ١٩٠ ١٠ ١١
١٤		١٤
مساحه صد و نود و ده جزو از یازده جزو		

و امتحان آن بود که نصیب زید را مساحة بگیریم که برابر هر یک از نصیب دو کانه بود راست باشد والله تعالی اعلم

فصل

بدانک مقصود ازین جمع بلک معنی است والا کنتح رمساحة بسیار کرده اند و آن معنی آنست که قسامان چون قسمت می کنند وغرفه در ملکی باشد که زیرش درین ملک بود و بالای آن در ملک دیگری ویا بالای آن درین ملک و زیرش در ملک دیگری بچیزی معین نرخ نهند مثل اگر زیر تا مستنظر یکی را باشد واز مستنظر تا سطح بالا دیگری را بود دو سیک صاحب زیر را نهند و سیکی صاحب علو را واگر زیر تا سطح بالا یکی را باشد و سطح بالا دیگری را بود پنج دانک صاحب زیر را کیرند ودانکی صاحب علو را واگر زیر تا نیمه ارتفاع

سطح بالا یا نود یکی آن یکی را بود سه ربع او را کیرند و ربعی صاحب علو را و اگر زیر یکی را باشد و مستنظر دیگری را وسطح بالا سیم را دو سبک صاحب زیر اگیرند وسبک دیگر آن هر دو گیرند و این همه تحکمی باطل است و نهاد او بر فساد که هیچ دلیل بر آن نیست ه. وطریق عدل آن باشد که تعدیل بقیمت بکنند و چون ملکی را قسمت کنند که در نیمهٔ آن غرفه باشد و در نیمهٔ دیگر نباشد به بینند که تا چه قدر در قیمت زیاده شده است بسبب آن غرفه و آن قدر زیک شریک شریک دیگر دهند و همچنین اگر در نصیب شریکی مر آب همسایه بر آنست و در نصیب دیگر نخواهد بود به بینند که آن نیمه

بجند کم قیمت نقله است که ممر آب همسایه بر انست وبدان قدر زر باوی دهند یا ملک بدان قدر زیادت بود بوی تسلیم دارند وبدین قیاس امثال این می کنند وقیمت ممر در بجایی نامد نبود بر عدد املاک باید کرد نه بر قدر مساحت سرایها ودیواری که ملک یکی باشد وحق بنای دیگری بر آن بود عمارت جمله بر صاحب دیوار بود ٥ وهمچنین عمارت سطحها که حق شخصی بود وحق ممر آب بر آن دیگری را بود عمارت سطح جمله بر صاحب سطح بود ٥

فصل

واگر شخصی ملکی بفروشد بر آنکه مساحتش یک قفیز است وباره دران ملک مال ندارد یا بالا باره ملک دران بود وزیرش در جای دیگر

باشد مساحة آنچ قرار است باصالت ه بتبع
بباید کرد زیرا که چون ملکی فروخته شود
بمساحتی معلوم مساحة قرار کرده شود نه
مساحة مستنطر وسطح ه واگر یک قفیز
فروخته باشد و بمستنطر یا سطح تمام شود
بدان تمام نگیرند باید مساحت آنچ قرار بود
بر سبیل اصالت تمام کنند ه پس اگر
بدانستی که مساحت بر قرار زمین افتد
نه بر غرفها و بالاها ه بلی اگر حجره بر پشت
ساباطی بفروشند یا خانه بر پشت زیر زمینی
دیگری بمساحتی معلوم آنگه آن حجره را
و آن خانه را مساحة بباید کرد واگرچه
نه بر قرار زمین باشد زیرا که قرار این حجره
و این خانه بر سبیل اصالت چنین ساخته اند
اکنون و از این قرار که هست خانه و حجره است

بخلاف آنک خود بر قرار اصلی بوذ و غرفه تبع آن باشد واگر بایع گویذ من بذان فروختم که مساحة بالا نیز در جملهٔ مساحت گیرند گوییم مساحة بر غرفها بیفتد واگر تو بدین فروختن راضی نیستی ترا خیارست یا اجازت بکن بدانک قرار سامان همانند نه بالای که تبع آنست یا فسخ بیع بکنه واگر پارهٔ از ملک مبیع بالای آن در خانهٔ دیگری باشد و مشتری گویذ من پنداشتم که این زیرکه در ملک است بالای آن نیز هم در آنست گوییم چون ندانستی ترا همچنین خیارست یا اجازت بکن اگر خواهی یا فسخ عقد کن نه وچون چنین کنند هیچ حیفت بر ایشان نباشد مر راستی که داشته باشد وخدای تعالی داناترست بدان ۞ ۞

این صفحه و صفحه پشت آن به‌صورت یك ورق مستقل در متن خطی بین صفحات ۹۹ و ۱۰۰ قرار داشت :

استخراج مسقط الحجر

باید مربع ساقین بر قاعده قسمت کنند وخارج قسمه اگر خواهند بر قاعده افزاید که نصف آن مسقط الحجر اطول بود واگر خواهند از قاعده نقصان کنند که مابقی مسقط الحجر اقصر بود بهر حال مربع مسقط الحجر از مربع ضلع که ملاصق اوست نقصان کنند مابقی مربع عمود باشد جذر آن عمود بود عمود در نصف قاعده یا نصف عمود در قاعده ضرب کنند مساحة باشد

مثال مثلث مختلف الاضلاع حاد الزوایا



المساحة نصف العمود فی القاعدة
نصف القاعدة فی العمود
او نصف ... ۸۴

مربع الساقين القاعدة ١٤

الاقصر ١٣ الاطول ١٥

١٦٩ ٢٢٥

مقسوما عليها ما بين مربع الساقين وهو ٥٦ ١٤ خارج قسمة

٤

نسبة

٥٦

مسقط الحجر الى العمود

الاطول
زيادة الخارج عن القسمة
على القاعدة ١٤ ١٨
نصفها ٩

الاقصر
نقصان الخارج عن القسمة
عن القاعدة ١٤ ١٠
نصفها ٥

عن مسقط الحجر
الاطول نقصان
مربع المسقط ٨١
من مربع الضلع الاطول
اعني ٢٢٥ بقي
مربع العمود ١٤٤
جذره ١٢

عن مسقط الحجر
الاقصر نقصان
مربع مسقط الحجر وهو ٢٥
عن مربع الضلع الاقصر وهو
١٦٩ بقي مربع
العمود ١٤٤
جذر عمود ١٢

فهرست اصطلاحات

ترجمهٔ فارسی کتاب الایضاح

«الف»*

ارتفاع ـ ۱۳۶ ـ ۱۳۷ ـ ۱۳۸

ازج ـ۱٤۰ ـ ۱٤۱

«بمثل ازجی است که طولش بیست گز است» ص ۱٤۱

استخراج عمود ـ ۱۳۱

«و استخراج عمود خود پیش ازین نوشته شد» ص ۱۳۱

افزودن ـ ۹۷ ـ ۱۰۰ ـ ۱۰٤

«. . . پنجاه و شش بماند برقاعده قسمت کنیم چهار بیرون آید برقاعده افزائیم» ص ۹۷

برافزودن ـ ۱۳۶ ـ ۱۳۸

«پس مساحت آنچ برافزودیم که آن شش و چهار دانگ است . . .» ص ۱۳۸

افکندن ـ ۹۲ ـ ۹۸ ـ ۱۰۱

«چهار از چهارده بیفکنیم» ص ۹۸ اقل از اکثر افکندن ـ ۱۱۹
اندك از بسیار افکندن ـ ۹۵ اندك از بیش افکندن ـ ۱۰۰
اندك از بیشتر افکندن ـ ۱۵۱ کمتر از بیشتر افکندن ـ ۱۰٤

بازافکندن ـ ۱۳۶

«پس مساحت آنچ برافزوده باشند بکنند و مبلغ آن از مبلغ جمله باز افکنند» ص ۱۳۶

در افکندن ـ ۱۰۰

«سنگی از سرضلع شانزده و ضلع دوازده در افکند برضلع بیست تا مسقطالحجر پیدا گردد» ص ۱۰۰

---

* درمورد اصطلاحاتی که درصفحات مختلف تکرار شده است به ذکر شمارهٔ یك یا چند مورد اکتفا رفت.

انگشت - ۸۹

« هرانگشتی قدر شش جو بود پشت و شکم با پشت و شکم یکدیگر نهاده » ص ۸۹

«ب»

باره - ۱۶۳

باز بریدن ۱۱۱- ۱۴۴ - ۱۴۶

« و مثلثی قایم الزاویه ازآن باز برند » ص ۱۱۱

باز دست آوردن - ۱۰۴ - ۱۰۵

« و اگر خواهیم مسقطالحجر باز دست آوریم » ص ۱۰۴

برآوردن - ۱۲۶

« یکی آنک از میانش مثلثی متساویالساقین برآورند » ص ۱۲۶

برگرفتن - ۹۲ - ۹۳ - ۹۴ - ۹۵

« عشرش نیز برگیر و آن ده بود » ص ۹۴

برسر یکدیگر گرفتن - ۱۲۵

« مساحتش آن باشد که هشت و دو برسر یکدیگر گیرند » ص ۱۲۵

بسر یکدیگر بردن - ۱۲۰

« یازده در یازده زنیم که آن پنج و شش است و دوازده در دوازده و بسر یکدیگر بریم » ص ۱۲۰

بیرون آمدن - ۹۷ - ۱۰۰ - ۱۰۴

« . . . صد و دوازده بماند قسمتآن کنیم برقاعده پنج و سه خمس بیرون آید » ص ۱۰۴

بیرون آوردن - ۱۴۴ - ۱۴۵ - ۱۵۱

« سیک آن زمین از پهنا بیرون آوریم» ص ۱۵۱

«ت»

تخم - ۹۰

«س»

« ش »

« ض »

«ط»

«ع»

«غ»

«ف»

«ق»

«و»

«ه»

انتشارات بنیاد فرهنگ ایران

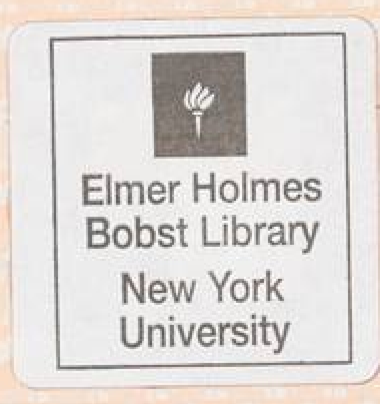
منتشر کرده است

۱ ـ تفسیر قرآن پاك ۲۰۰ ریال
۲ ـ الابنیه‌عن‌حقایق‌الادویه ۴۰۰ ریال
۳ ـ فرهنگ اصطلاحات نفت ۴۰۰ ریال
۴ ـ صورةالارض ۲۰۰ ریال
۵ ـ ترجمهٔ تاریخ طبری ۶۰۰ ریال
۷ ـ سفرنامهٔ ابن‌فضلان ۱۵۰ ریال
۷ ـ شمارنامه ۱۵۰ ریال
۸ ـ استخراج آبهای پنهانی ۶۰ ریال
۹ ـ نظری به فلسفهٔ صدرالدین شیرازی «ملاصدرا» ۱۰۰ ریال
۱۰ ـ کتاب الاغراض‌الطبیه ۷۰۰ ریال
۱۱ ـ وزن شعرفارسی ۱۰۰ ریال
۱۲ ـ ترجمهٔ میزان‌الحکمه ۱۵۰ ریال
۱۳ ـ دستور الوزراء ۳۰ ریال
۱۴ ـ یواقیت‌العلوم ۱۵۰ ریال
۱۵ ـ السامی فی‌الاسامی ۵۰۰ ریال
۱۶ ـ تفسیر قرآن کریم ۵۰۰ ریال
۱۷ ـ واژه‌نامهٔ بندهش ۵۰۰ ریال
۱۸ ـ تحریر تاریخ وصاف ۲۰۰ ریال
۱۹ ـ بهجت‌الروح ۷۰ ریال
۲۰ ـ المرقاة ۲۵۰ ریال
۲۱ ـ تاریخ‌پادشاهان وپیامبران ۱۵۰ ریال
۲۲ ـ شرح کتاب التعرف لمذهب التصوف ۳۰۰ ریال
۲۳ ـ رسوم دارالخلافه ۱۰۰ ریال
۲۴ ـ تاریخ زبان‌فارسی ۵۰ ریال
۲۵ ـ منظومهٔ درخت آسوریك ۱۵۰ ریال
۲۶ ـ فرهنگ پهلوی به‌فارسی وفارسی به پهلوی ۳۰۰ ریال
۲۷ ـ اخبارالطوال ۲۵۰ ریال
۲۸ ـ تاریخ بیداری ایرانیان (بخش‌اول) ۳۰۰ ریال
۲۹ ـ فرهنگ‌هزوارشهای‌پهلوی ۴۰۰ ریال
۳۰ ـ خوابگزاری ۳۰۰ ریال
۳۱ ـ فتوح‌البلدان ۳۰۰ ریال
۳۲ ـ داستانهای دلانگیز ادبیات فارسی ۲۰۰ ریال
۳۳ ـ عقایدورسوم‌عامهٔ‌مردم‌خراسان۳۵۰ریال
۳۴ ـ ناصرخسرو واسماعیلیان ۲۵۰ ریال
۳۵ ـ داستانهای دلانگیز(جیبی) ۳۰ ریال
۳۶ ـ ضمیمهٔ‌درس‌تاریخ‌زبان‌فارسی ۵۰ریال
۳۷ ـ زین‌الاخبار ۵۰۰ ریال
۳۸ ـ ترجمهٔ مفاتیح‌العلوم ۲۵۰ ریال
۳۹ ـ سفرنامهٔ‌ارمنستان‌ومازندران۲۵۰ریال
۴۰ ـ مفتاح‌النجات ۲۵۰ ریال
۴۱ ـ دستور زبان‌فارسی میانه ۳۰۰ ریال
۴۲ ـ التصفیة‌فی‌احوال‌المتصوفة ۳۵۰ ریال
۴۳ ـ یاداشت‌های‌سیاسی‌علاءالملك ۱۵۰ ریال
۴۴ ـ آئین شهرداری ترجمهٔ معالم‌القربه ۱۵۰ ریال
۴۵ ـ زبان‌شناسی زرکوب۱۵۰شمیز ۸۰ریال
۴۶ ـ تاریخ گیلان و دیلمستان
۴۷ ـ طریق قسمت‌آب
۴۸ ـ مجموعهٔ مقالات ایران‌شناسان
۴۹ ـ یونانیان و بربرها
۵۰ ـ شاه‌اسماعیل صفوی
۵۱ ـ الایضاح
۵۲ ـ سمك عیار

بزودی منتشر می‌شود :

۱ ـ تاریخ بیداری ایرانیان (مقدمه وشرح حال مؤلف)
۲ ـ مخارج‌الحروف
۳ ـ البلغه
٤ ـ واژه‌نامهٔ مینوی خرد
٥ ـ تنسوخ نامه
٦ ـ ترجمهٔ صورالکواکب
۷ ـ ترکستان‌نامه
۸ ـ هدایةالمتعلمین فی‌الطب
۹ ـ شیرازنامه
۱۰ـ فرهنگ اصطلاحات کشاورزی و دامپروری
۱۱ـ سمک‌عیار ، دورهٔ‌کامل
۱۲ـ تاریخ زبان فارسی
۱۳ـ رسالهٔ سرحدیه
۱٤ـ تفسیر کمبریج
۱٥ـ لمعةالسراج
۱٦ـ تفسیرقرآن پاك
۱۷ـ وقوع‌گوئی درشعرفارسی
۱۸ـ کانی‌شناسی
۱۹ـ راهنمای ادبیات فارسی
۲۰ـ ترجمهٔ تقویم‌الصحه
۲۱ـ ترجمهٔ بهجت‌الروح
۲۲ـ همای‌وهمایون
۲۳ـ تاریخ بیداری ایرانیان (بخش دوم) شامل جلدهای ٤ـ٥
۲٤ـ تاریخ رویان
۲٥ـ تحفةالبهادر
۲٦ـ دستورالاخوان
۲۷ـ کتاب‌شناسی ایران
۲۸ـ تقویم‌البلدان
۲۹ـ فدائیان
۳۰ـ منصور حلاج
۳۱ـ نادرنامه
۳۲ـ بدایع‌الوقایع




Elmer Holmes
Bobst Library
New York
University

